QL
7H76

HARVARD UNIVERSITY.

LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY.

12277
Exchange

September 6, 1904 – February 17, 1905

FEB 17 1905

KUNGLIGA SVENSKA

VETENSKAPS-AKADEMIENS

HANDLINGAR.

NY FÖLJD.

TRETTIOÅTTONDE BANDET.

STOCKHOLM
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER
1902—1903

INNEHÅLL

AF TRETTIOÅTTONDE BANDET.

1. Hamberg, H. E. Die Sommernachtfröste in Schweden 1871—1900. Mit 4 Tafeln sid. 1— 94.
2. Cronander, A. W. Om ytström och vattenström i Kattegatt ..... » 1— 30.
3. Eriksson, J. Ueber das vegetative Leben der Getreiderostpilze. 2. 3. Mit 3 Tafeln » 1— 18.
4. Sjöstedt, Y. Monographie der Termiten Afrikas. Nachtrag. Mit 4 Tafeln ..... » 1—120.
5. Hasselberg, B. Untersuchungen über die Spectra der Metalle im elektrischen Flammenbogen. 7. Spectrum des Wolframs. 2 Plates ..... » 1— 47.

SEP 6 1904

12,277

KUNGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 38 N:o 1.

DIE SOMMERNACHTFRÖSTE

IN

SCHWEDEN

1871—1900

VON

H. E. HAMBERG.

MIT 4 TAFELN.

MITGETEILT AM 10. FEBRUAR 1904 DURCH H. HILDEBRANDSSON UND S. ARRHENIUS.

STOCKHOLM. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

BERLIN
R. FRIEDLÄNDER & SOHN
11 CARLSTRASSE

LONDON
WILLIAM WESLEY & SON
28 ESSEX STREET, STRAND

PARIS
PAUL KLINCKSIECK
3 RUE CORNEILLE

KUNGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 38 N:o 1.

DIE SOMMERNACHTFRÖSTE

IN

SCHWEDEN

1871—1900

VON

H. E. HAMBERG.

MIT 4 TAFELN.

MITGETEILT AM 10. FEBRUAR 1904 DURCH H. HILDEBRANDSSON UND S. ARRHENIUS.

STOCKHOLM
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER
1904

INHALT.

Seite.

Einleitung 5

I. **Beobachtungsmaterial und dessen statistische Anordnung** 6
Allgemeine und ziemlich allgemeine Nachtfröste, Mai—September 1871—1900 10

II. **Die Nachtfröste vom klimatologischen Gesichtspunkte** 16
Die periodische Veränderung des Frostgehaltes und der Frostfrequenz während der wärmeren Jahreszeit 16
Die Nachtfröste im Län Uppsala und deren Zusammenhang mit der Minimumtemperatur in Uppsala 24
Der Frostgehalt in Schwedens Länen während der verschiedenen Monate 28
Die Anzahl der Frostnächte während der verschiedenen Monate 34

III. **Die Nachtfröste vom Standpunkt der Landwirtschaft** 37
Mittelzeiten für gewisse Perioden in der Entwicklung der Vegetation 37
Frostnächte und Frostgehalt während der verschiedenen Abschnitte der Vegetationsperiode. Durchschnittszahlen der Jahre 1871—1900 56
Frostgehalt und Frostfrequenz während der einzelnen Jahre 1871—1900 wie deren Zusammenhang mit der mittleren Monatstemperatur 61
Die schädliche Einwirkung des Frostes auf die Ernte 70
Frostschaden. Mangel an Reife. Offizielle Angaben 71

IV. **Die Nachtfröste vom Versicherungsstandpunkte** 88

Vor Durchlesung beliebe man folgendes zu bemerken:

S. 39—52. Der Distrikt 7 enthält auch die Läne Göteborg und Bohus.

S. 62, Anmerkung 2) soll lauten: st. = die mittlere Anzahl der starken und ziemlich starken Nachtfröste (Frostgehalt über 0.40).

Tafel 2, 1 Kopenhagen; steht: 17. Aug.; lies: 17. Mai.

Einleitung.

Vorliegende Arbeit ist eigentlich eine Fortsetzung von einigen Untersuchungen, welche bereits vor nahezu 30 Jahren von dem Verfasser gemacht und in zwei Aufsätzen 1874 und 1876 [1]) veröffentlicht wurden. In diesen Aufsätzen suchte ich, auf einige vorher nicht beachtete Umstände von physikalischer und meteorologischer Natur, die das Vorkommen des Frostphänomens begleiten, aufmerksam zu machen. Ich wies unter anderem darauf hin, dass Nachtfrost, d. h. Kälte am Erdboden bei klarem Himmel zur Nachtzeit, gewöhnlich in Verbindung mit Reif und Schaden für den Pflanzenwuchs, während der Vegetationsperiode vorzugsweise teils auf der westlichen Seite der Barometerminima, und zwar oft bei recht niedrigem Luftdruck, teils in den Barometermaxima oder an der Grenze zwischen zwei Barometerminima eintritt. Bei diesen Gelegenheiten herrscht nämlich nachts sehr häufig ruhiges Wetter oder schwacher Wind, meist nördlicher (NW—NE) Richtung, im Frühling mit einem Zuge nach NE, im Herbst nach NW, ferner klarer Himmel, niedriger Feuchtigkeitsdruck und, besonders im Herbst, eine ungewöhnliche Durchsichtigkeit der Luft, — alles meteorologische Umstände, welche die nächtliche Ausstrahlung vom Boden, die eigentliche Ursache des Frostes, erleichtern.

Die absolute Höhe des Luftdruckes hat bei Frost dagegen weniger Bedeutung. Indes kann man sagen, dass Frost etwas häufiger bei einem Luftdruck eintritt, der über dem normalen ist, als bei solchem unter dem normalen; besonders gilt dies von den Frösten im Frühjahr. So z. B. war während eines Jahrzehntes der Luftdruck in Uppsala bei eintretenden Frösten im Mai durchschnittlich 761,1, im September dagegen nur 757,2 mit einem wahrscheinlichen Fehler von ± 1,45 mm., während der normale Luftdruck in diesen Monaten 757,2 bezw. 755,9 ist.

Auch über die Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse an und nahe dem Boden während der Frostnächte und über die Abhängigkeit dieser meteorologischen Elemente von der Bodenbeschaffenheit, die lokalen und topographischen Verhältnisse des Bodens etc. wurde dort berichtet.

Es ist von Wichtigkeit, diese nun kurz erwähnten meteorologischen Verhältnisse bei den Frösten zu kennen, wenn es gilt, mit Hilfe der täglichen synoptischen Witterungskarten Prognosen über die Nachtfröste zu stellen. Ausserdem sind natürlich Erfahrung und Routine vonnöten.

---

[1]) Om nattfrosterna i Sverige 1871—73. Uppsala universitets årsskrift 1874. — »La température et l'humidité de l'air à différentes hauteurs etc.» Nova acta reg. soc. sc. Ups. Ser. III. 1876.

Im Zusammenhange mit diesen schwedischen Untersuchungen sei auch an die Arbeiten erinnert, welche zwecks Verbeugung und Verminderung von Frostschaden im Auftrag einer zu diesem Zweck eingesetzten Kommission während der 1880-er und 1890-er Jahre in Finnland von den Professoren LEMSTRÖM und HOMÉN ausgeführt wurden.

Der erstere von diesen Herren, Professor LEMSTRÖM, [1]) kam zu dem Resultat, dass die nächtliche Wärmeausstrahlung vom Erdboden durch künstliche Wolken von Wasserdampf und Rauch oder durch Bewegungen in der Luft, wodurch die Luftlager sich unter einander mischen, zu einem gewissen Grade verhindert werden kann.

Die Untersuchungen des letzteren, des Professor HOMÉN, [2]) gingen darauf aus, eine detaillierte Erörterung zu geben, wie grosse Wärmemengen im Laufe von 24 Stunden bei Frösten an und nahe der Erdoberfläche auf verschiedenen Bodenarten umgesetzt werden. Die praktischen Ergebnisse derselben gingen auf Trockenlegung von feuchtem Sumpfboden und auf gleichzeitige Erhöhung der Wärmeleitungsfähigkeit des Bodens durch Lehm- und Sandmischung desselben aus.

Diese beiden Methoden, Frostschaden zu vermindern, sind von alters her bekannt; die erstere, die Rauchmethode, bekanntlich auch in südlicheren Ländern.

Damit dürfte in grösster Kürze das Wesentlichste angedeutet sein, das in Schweden und unserm Nachbarlande Finnland während der letzten Jahrzehnte in der Frostfrage geschrieben worden ist. Einzelheiten betreffend sei auf die angeführten Aufsätze hingewiesen.

In meinem Aufsatz vom Jahre 1874 wurde auch eine Charakteristik der Vegetationsperioden von drei Jahren (1871—1873) in Bezug auf ihre Nachtfröste gegeben, ausserdem wurden einige Schlüsse betreffend die Frequenz und Stärke der Nachtfröste im allgemeinen gezogen, wobei sowohl die verschiedenen Gegenden von Schweden wie auch die verschiedenen Teile der Vegetationsperiode berücksichtigt worden sind.

Es ist besonders der letztere Teil der alten Untersuchung, den ich komplettieren zu müssen gemeint habe. Die vorliegende Arbeit hat im Laufe der Jahre wegen anderer für den Augenblick wichtigerer Geschäfte mehr als einmal unterbrochen werden müssen, ist aber schliesslich nun doch zu Ende geführt worden.

I.

Beobachtungsmaterial und dessen statistische Anordnung.

Zwei nach etwas verschiedenem Plan ausgeführte Beobachtungsserien haben mir zur Verfügung gestanden, und zwar sind dies:

1) Die Serie 1871—1880, angeordnet von Prof. HILDEBRANDSSON in Uppsala und mir zu vorliegendem Zweck wohlwollend zur Verfügung gestellt. Die Stärke des Frostes wurde

[1]) »Om nattfrosterna och medlen att förekomma deras härjningar» af SELIM LEMSTRÖM. Helsingfors 1893.
[2]) »Om nattfroster» af THEODOR HOMÉN. Helsingfors 1893.

von den Beobachtern in 4 Graden, von 1 (= schwach) bis 4 (= verheerend) angegeben. Die Formulare enthielten ausserdem Kolumnen für Gewächse, welche Schaden gelitten hatten, die Richtung und Stärke des Windes am vorhergehenden Tage, während der Nacht und am folgenden Tage, die Richtung und die Geschwindigkeit der Wolken und endlich für den Nebel. Die Zahl der Beobachter betrug im ersten Jahre 285, nahm aber in den folgenden Jahren allmählich ab und war im letzten Jahre nur 85. In gewissen Jahren gab es in einigen Länen gar keine Beobachter.

2) Die Serie 1881—1900 umfasst die Notizen über Frost und Reif auf dem Erdboden, welche die Beobachter in die eigentlich für Niederschläge und Temperatur bestimmten Formulare für die Stationen 3. Klasse eingetragen haben. Der Frost ist hier in der Regel nicht nach Stärkegraden geschätzt. Indessen steht oft ein Vermerk, dass der Frost stark oder schwach gewesen ist. In der von mir aufgestellten Statistik ist starker Frost mit der Ziffer 2, schwacher oder solcher, wo sich keine Angabe über die Stärke vorfand, was das gewöhnlichste war, mit der Ziffer 1 bezeichnet. Die wirkliche Anzahl der Beobachter hat in dieser Serie nicht immer mit grosser Sicherheit festgestellt werden können, da das Fehlen von Frostnotierung nicht mit Bestimmtheit so zu verstehen ist, dass kein Frost vorgekommen sei. Im ganzen ist indes die Anzahl der Beobachter in dieser Serie konstanter als in der vorigen.

Die Frostbeobachtungen sind auf ein jedes der Gebiete der 26 Haushaltungsgesellschaften in Schweden verteilt wurden. Diese fallen mit zwei Ausnahmen mit denen der Läne zusammen. Die Läne Älfsborg und Kalmar sind nämlich in je zwei Haushaltungsgesellschaftsgebiete, ein nördliches und ein südliches, geteilt. In jedem Läne oder richtiger in jedem Haushaltungsgesellschaftsgebiete sind ferner die Beobachtungen auf die einzelnen Jahre 1871—1900 und zwar die Monate Mai bis September verteilt worden.

Für jede Nacht, wo irgendwo in einem Läne Frost beobachtet worden ist, sind die Stärke und Ausbreitung des Frostes im Läne ebenso wie in der oben genannten Arbeit vom Jahre 1874 durch eine Ziffer angegeben worden, die den Namen *Frostgehalt* bekommen hat. Diese Ziffer ist der Quotus, den man durch Division der Summe der beobachteten Frostgrade mit der angenommenen Anzahl der effektiven Beobachter erhält. Da in der ersten Serie (1871—1880) doppelt so viele (1—4) Grade sind, wie in der zweiten (1881—1902) (1—2), sind des Vergleiches wegen die genannten Ziffern der ersteren Serie mit 2 dividiert worden.

Durch diese Frostgehaltswerte erhält man den Vorteil, dass bei einer Schätzung der Froststärke während einer längeren Zeit und über ein grösseres Gebiet schwache und sporadische Fröste, wie sich dies gebührt, bedeutend weniger Wichtigkeit erhalten, als stärkere und mehr allgemeine Fröste. In einer Statistik nur die Anzahl der Frostnächte zu zählen, wäre natürlich weniger richtig, besonders wenn ein Vergleich zwischen Gegenden, wo die Zahl der Beobachter sehr verschieden gewesen ist, gemacht werden soll. Man hat nämlich allen Grund anzunehmen, dass in einer Gegend mehr Frostnächte beobachtet werden, wenn viele Beobachter dort sind, als wenn deren nur wenige sind.

Um eine Vorstellung von dem Aussehen der so aufgestellten Tabellen zu erhalten, sei hier ein Auszug aus denselben mitgeteilt, und zwar für das Län Uppsala 16. Mai—15. September in den Jahren 1891—1900.

Tab. 1. Frostgehalt im Län Uppsala.

Datum.	16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.	25.	26.	27.	28.	29.	30.	31.
Mai 1891	0.14	—	0.14	FS/2	—	—	—	—	—	0.14	—	—	—	AB	—	
92	—	FS 2	AB	0.67	—	—	—	—	—	—		—	—	—	AB	—
93	0.60	0.60	0.60	0.40	AL 0.20	0.20	0.20	—	—	—	—	—	AB	—	—	0.20
94	—	—	RÄ 0.60	0.60	1.60	0.40	1.20	0.40	0.60	0.20	—	—	—	—	—	—
95	—	AB	—	—	—	—	—	—	—	—	RÄ	—	—	0.17	—	—
96	0.33	0.83	0.17	0.50		—	—	—	—	—	AB 0.17	—	—		RÄ	0.17
97	—	0.14	—	—	—	0 14	0.43	AB	0.57	0.71	0.14	0.14	RÄ	—	—	—
98	—	—	0.40	FS/2 0.60	0.40	—	—	—	—	—	—	—	AB	—	—	—
99	—	—	—	FS/2	—	—	—	0.71	0.29	—	—	0.14	—	—	—	—
1900	FS/2	0.14	0.14	—	0.14	AL 0.14	0.14	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe	**1.07**	**1.71**	**2.05**	**2.77**	**2.34**	**0.88**	**1.97**	**1.11**	**1.46**	**1.05**	**0.31**	**0.28**	—	**0.17**	—	**0.37**
Juni 1891	—	—	0.14	—	—	—	—	—	—	RB	—	—	—	—	—	—
92	—	—	0.17	—	—	—	—	—	RB	—	—	—	—	—	—	—
93	—	—		—	—	RB	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
94	—	RB	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
95	0.17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
96	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
97	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
98	—	—	—	—	—	RB	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
99	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RB	—	—
1900	—	0.29	0.71	0.29	—	—	RB	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe	**0.17**	**0.29**	**1.02**	**0 29**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Juli 1891	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
92	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
93	—	—			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
94	—	—		—	—	—	—	—	RE	—	—	—	—	—	—	—
95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
96	—	—	—	—	—	—	—	RE	—	—	—	—	—	—	—	—
97	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RE	—	—	0.14	—	—	—
98	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	
99	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1900	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.14	0.29	—	—
Summe	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	**0.28**	**0.29**	—	—
Aug. 1891	—	0.14	—	—	GE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.14
92	—	—	—	—	—		—	—	—	GE	—	—	—	—	—	—
93	—	—	0.20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
94	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.20	0.20	—	—	0.80	0.80	—
95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GE	0.17	—	0.17	—	—
96	—	—	—	—	0·17	0.17	0.17	—	—	—	—	—	—	—	—	—
97	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
98	—	—	—	0.20	—	0.20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GE
99	—	—	—	—	—	—	GE	—	—	—	—	0.29	—	1.00	0.71	—
1900	—	—	—	—	GE	—	—	—	—	—	—	0.43	—	—	—	0.14
Summe	—	**0.14**	**0.20**	**0.20**	**0.17**	**0.37**	**0.17**	—	—	**0.20**	**0.20**	**0.89**	—	**1.97**	**1.51**	**0.28**

16. Mai—15. Sept. 1891—1900.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	Datum.
—	—	0.14	0.14	0.14	0.14	0.43	RÄ 0.43	0.14	—	0.14	0.14	0.14	—	0.29	1891 Juni.
—	—	—	—	—	RÄ 0.17	—	—	—	—	0.17	0.34	0.34	0.17	1.00	92.
—	—	RÄ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	93.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	94.
0.34	—	0.34	0.67	—	—	0.17	—	—	RB	—	—	—	—	0.17	95.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RB	—	96.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	RB	97.
—	—	RÄ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	98.
—	AB 0.14	0 14	0.29	—	RÄ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	99.
—	AB	—	—	RÄ	—	—	—	—	—	0.29	—	—	—	—	1900.
0.34	**0.14**	**0.62**	**1.10**	**0.14**	**0.31**	**0.60**	**0.43**	**0.14**	—	**0.60**	**0.48**	**0.48**	**0.17**	**1.46**	Summe.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	HE	—	—	—	1891 Juli.
—	—	—	—	—	—	—	—	HE	—	—	—	—	—	—	92.
—	—	—	0.40	0.60	0.40	—	—	—	—	HE	—	—	—	1.20	93.
—	—	—	0.40	—	HE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	94.
—	—	—	—	—	HE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	95.
—	—	HE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	96.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	HE	—	—	—	—	97.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	HE	—	—	—	—	—	98.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	HE	—	—	—	99.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	HE	—	—	—	—	1900.
—	—	—	**0.80**	**0.60**	**0.40**	—	—	—	—	—	—	—	—	**1.20**	Summe.
—	—	—	—	RE	—	0.14	—	—	0.29	—	—	—	—	—	1891 Aug.
—	—	0.34	—	0.17	—	—	—	0.17	—	—	—	RE	—	—	92.
—	—	—	—	—	RE	—	—	—	—	—	—	GE 0.20	0.60	0.60	93.
0.20	—	—	—	—	—	—	—	—	GE	—	—	—	—	—	94.
RE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	95.
—	—	—	—	—	0.17	—	—	—	—	—	—	0.17	0.34	GE 0.17	96.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	GE	—	—	—	97.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	98.
0.14	0.14	—	0.57	—	RE 0.14	—	0.71	—	—	—	—	—	—	—	99.
—	—	—	—	—	—	—	RE	—	—	—	0.14	—	—	0.14	1900.
0.34	**0.14**	**0.34**	**0.57**	**0.17**	**0.31**	**0.14**	**0.71**	**0.17**	**0.29**	—	**0.14**	**0.37**	**0.94**	**0.91**	Summe.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.29	0.71	—	0.14	—	1891 Sept.
—	—	—	0.17	0.34	0.50	0.17	—	—	—	—	—	—	—	0.34	92.
—	—	—	0.20	—	0.20	—	—	—	—	1.00	0.20	—	—	—	93.
0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.20	—	—	0.20	—	—	—	KE 0.40	—	94.
—	0.83	0.17	—	—	—	0.17	—	—	1.00	—	—	—	—	—	95.
—	—	—	—	—	—	0.50	—	—	0.83	—	—	—	—	—	96.
—	—	—	—	—	—	1.00	—	0.57	0.14	0.29	—	—	—	—	97.
—	—	0.40	0.20	0.80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	98.
—	—	—	0.57	—	—	—	0.14	—	—	—	—	0.14	—	—	99.
—	—	—	—	—	1.14	0.57	0.86	1.43	0.14	—	—	—	—	0.14	1900.
0.40	**1.23**	**0.97**	**1.54**	**1.54**	**2.24**	**2.61**	**1.00**	**2.00**	**2.31**	**1.58**	**0.91**	**0.14**	**0.54**	**0.48**	Summe.

Erklärung der Tabelle. Die Zahlen, zwei Dezimalstellen, bezeichnen den oben erwähnten Frostgehalt. Wo dieser 0.40 und geringer gewesen ist, kann man sagen, dass der Frost nur sporadisch gewesen ist; wo er 0.41 bis 0.80 betragen hat, ziemlich allgemein, und wo er darüber gestiegen ist, allgemein. Die Stärkegrade dürften in derselben Skala zu zählen sein, nämlich: unbedeutend oder schwach; ziemlich stark und etwas schädlich; stark und recht schädlich. Die hier und da eingetragenen Buchstaben bezeichnen gewisse periodische Erscheinungen im Pflanzenreich und Ackerbau, und die Stelle, die sie einnehmen, gibt die Mittelzeit für deren Auftreten an. So bedeutet FS die Durchschnittszeit für den Beginn der Frühjahrssaat; FS/2 den Zeitpunkt zwischen dem Beginn der Frühjahrssaat und der beginnenden Ährenbildung des Roggens; RÄ = der Roggen schiesst in Ähren; AL = das Laub der Ahlkirsche schlägt aus; AB = Blüte der Ahlkirsche; RB = Roggenblüte; HE = Ernte des Feldheues; RE = Beginn der Ernte des Winterroggens; GE = Beginn der Ernte der Gerste (des Hafers); KE = Beginn der Kartoffelernte; LA = Laubfall der Ahlkirsche.

Aus dieser Tabelle ersieht man unter anderem, dass Nachtfröste Mitte Mai im Läne Uppsala recht gewöhnlich sind. In Jahren mit früh entwickelter Vegetation können diese sehr schädlich sein. Ein solches Jahr war z. B. das Jahr 1894, wo der Roggen bereits am 18. Mai in Ähren schoss und eine Reihe recht starker Nachtfröste unmittelbar danach eintraf. Auch im Juni, ja sogar im Juli kann bisweilen ein allgemeiner, schädlicher Nachtfrost vorkommen, so z. B. den 5. und 15. Juli 1893. Die Frostnächte im Herbste waren in mehreren Jahren dieses Dezenniums innerhalb des Länes recht schädlich, so 1892, 1893, 1899 und 1900, wo die Kartoffeln und, während der letzteren drei Jahre, auch das Sommergetreide stellenweise Schaden nahmen.

Da es, aus mehreren Ursachen, nicht angemessen ist, sämtliche Tabellen über die Nachtfröste nebst Angabe des Frostgehaltes zu veröffentlichen, beschränke ich mich darauf, hier eine Übersicht über die, wie ich habe finden können, mehr bemerkenswerten Nachtfröste (Frostgehalt über 0.40) mitzuteilen, also mit Ausschluss der schwächsten, welche nach dem Beobachtungsmateriale innerhalb der verschiedenen Läne in Schweden in den Sommermonaten eines jeden der 30 Jahre vorgekommen sind. Die allgemeinen Nachtfröste (Frostgehalt über 0.80) sind mit fettem Druck bezeichnet.

Allgemeine und ziemlich allgemeine Nachtfröste Mai—September 1871—1900.

Län *Norrbotten.* 1871: Aug. 29, Sept. 14, 15. — 1874: Juli 20, Sept. 1, 2. — 1875: Aug. 20. — 1876: Sept. 30. — 1877: Aug. 18, **19**, 22, **23**. — 1878: Sept. 24, 25. — 1879: Sept. 7, 17, 27, 28. — 1880: Aug. 25, 26, Sept. 4, 26, 29, 30. — 1881: Juni 25, Sept. 3, 11, 12, 16, 21—24. — 1882: Sept. **1**, **3**, **4**. — 1883: Sept. **20**, **21**. — 1884: Sept. 25, 26. — 1885: Sept. 1—3, 11, 18, 19. — 1886: Aug. 28—30, Sept. 14, 15, **19**. — 1887: Juli **4**, Sept. 24, 26. — 1888: Aug. 24, Sept. **9**, 12, 16, 24. — 1889: Aug. 2. — 1890: Aug. 31, Sept. 2, 3. — 1891: Aug. 20, **22**, Sept. 11, 19, 21. — 1892: Juli 28, Sept. 12, 14, 21, 23, 27, 28. — 1894: Aug. 27, Sept. **7**, **8**, **13**, 14, 17. — 1895: Sept. 1—3. — 1896: Sept. 7. — 1897: Aug. **12**. — 1898: Aug. 9, Sept. 2, 4, 9. — 1899: Aug. 13, 21, 26—28, Sept. 21, **22**, 30. — 1900: Aug. 24, Sept. 3, 8, 17, **26**, 27, **28**, **30**.

Län *Västerbotten.* 1872: Aug. 23. — 1874: Sept. **1**, 2. — 1875: Sept. **1**, 22. — 1876: Mai 19, Aug. 28. — 1877: Juni 23, Aug. **18**, 21, 22, 25, 27, Sept. 1, 4, 5, 17. — 1878: Juli 26, Aug. 21. — 1880: Aug. 26. — 1881: Juni 17?, 24?, Juli 19?, Aug. 19?, Sept. 3—5? — 1882: Mai 10?, Juli 5?, Sept. 1? —

1883: Mai 7?, 10?, 22?, Juni 16?, Aug. 26?, Sept. 24? — 1884: Sept. **18**, 25. — 1885: Sept. 3, **18**, 19, 28. — 1886: Sept. 19. — 1887: Sept. 25. — 1888: Juni 29, 30, Sept. 9, **15**, **16**, 25, 29. — 1889: Sept. 12—14, 23. — 1890: Aug. 31, Sept. 2, 29. — 1891: Aug. 9, 10, **31**, Sept. 4, 20—24. — 1892: Juni 9, Aug. **1**, **2**, 3, Sept. 12, **13**, 24, 26, **27**. — 1893: Aug. **29**, Sept. **3**, **12**, 17, 18, **27**, 28, 29. — 1894: Sept. 5, **9**, 17, 28. — 1895: Sept. **1**, 2, 3, 8. — 1896: Sept. 7, 9, 10, 18. — 1897: Sept. 23, 30. — 1898: Aug. 9, **18**, Sept. 3, 4, **9**, 28, 29. — 1899: Aug. 11, 25, **26**—**28**. — 1900: Juli 5, 7, 29, Aug. 27, Sept. 3—5, **6**, 7—9, 13, 28.

Län *Jämtland*. 1871: Juni 1—3, 22, Aug. 18, Sept. 17, 18, 22, 23. — 1872: Aug. 24. — 1874: Aug. 27, Sept. 9. — 1875: Juli 15, Aug. 15, 30, 31. — 1876: Juli 28, Aug. 3, 7, 11, 15, 16, **26**, **27**, 28, Sept. 3. — 1877: Aug. 1, 2, **7**, 11, 20, 21, 25, 26, 30, 31, Sept. 12, 16, 22—26? — 1878: Juli 4?, 25?, 26?, Aug. 24?, 25?, 28? — 1879: Aug. 25?, 28?, Sept. 1?, 6?, 7?, 11? — 1880: Juni 22—24?, 27?, 28?, Aug. 18?, 25?, 26?, Sept. 3?, 5?, 10?, 11? — 1881: Juli 19, Sept. 12, 23, 25, 26. — 1882: Sept. 1, 24, 25. — 1883: Sept. 20—22, 24, **25**, 26. — 1884: Sept. 25, 30. — 1885: Sept. 19, **28**. — 1886: Sept. **19**, 25, 27. — 1887: Juli 7, 9, Aug. **25**, 27, 28, Sept. 8, 24. — 1888: Juni 4, 30, Juli 4, 22, **23**, 29, Aug. 13, Sept. 9, 20, **25**, **28**, 29. — 1889: Sept. 12, 15, 16, 24, 30. — 1890: Aug. 9, Sept. **2**, 3, 19, 20, 26, 28, **29**. — 1891: Aug. 31, Sept. 1, **4**, 20, 21, **22**, **23**, **25**, **26**. — 1892: Mai 25, Aug. 13, **31**, Sept. 12, 15, 27, 30. — 1893: Juli 14, Aug. **15**, Sept. 3, 6, 9, **17**, 18, 26, 28. — 1894: Aug. 29, Sept. 20. — 1895: Aug. 31, Sept. 1, 10. — 1896: Mai 3, 5, Aug. **7**, 12, Sept. 11, 12, 16, 29, 30. — 1897: Mai 20, Sept. 29. — 1898: Mai 20, Sept. 3, 28, 29. — 1899: Mai 8—10, Aug. 25—27. — 1900: Juli 11, Sept. 9, **29**.

Län *Västernorrland*. 1871: Sept. 22, 23. — 1872: Sept. 15. — 1873: Sept. 23. — 1874: Sept. 9, 17. — 1875: Mai **29**, 30, Aug. 31, Sept. 19, 21, 23—25, 30. — 1876: Sept. 25. — 1877: Sept. 17, 25. — 1878: Juni 7, Sept. 21. — 1879: Sept. 27, 28? — 1880: Mai 16, 17, 19, Aug. 25, 26. — 1881: Juli 19, Sept. 12, **24**, 25, 27. — 1882: Sept. 1. — 1883: Sept. **21**, 22, 24, 25. — 1884: Sept. **25**. — 1885: Sept. 3, 4, 17, 18, **19**, 23. — 1886: Sept. **19**. — 1887: Mai 30. — 1888: Sept. 9, 16, **25**, 28. — 1889: Sept. 14. — 1890: Sept. 26. — 1891: Aug. **31**, Sept. 3, 20—24. — 1892: Aug. 31, Sept. **15**, 27. — 1893: Sept. 3, 6, 17, **18**, 27, 28. — 1894: Sept. 9, 14, 16, 17, 20, 21. — 1895: Sept. 1, **2**, **8**—**10**. — 1896: Aug. 6, **7**, Sept. 13, 30. — 1897: Sept. 7, 29, 30. — 1898: Sept. 3, 28. — 1899: Aug. 11, 25, **26**—**28**, Sept. 4, 22, 30. — 1900: Sept. 9.

Län *Gäfleborg*. 1871: Mai 9—11, 18, Sept. **15**, 25, 26, 30. — 1872: Aug. 23. — 1874: Juni 8, 22, Sept. 17. — 1875: Sept. 21, 22, **23**, 24, 25. — 1876: Mai 27, Sept. 24, **25**, **26**, 27. — 1877: Aug. 21, Sept. 5, 11, 23—26. — 1878: Sept. **21**, 22—24. — 1879: Sept. 6. — 1881: Sept. 23, **24**, 25, **26**. — 1882: Mai 16, Sept. **10**. — 1883: Mai 8, Sept. 20, 21, 24. — 1884: Aug. 13, 28. — 1885: Mai 6, 16, Sept. 3, 19, 27, 28, 30. — 1886: Sept. 19, 26, 27, **30**. — 1888: Mai 7, 16, 17, Juni 30, Sept. 9, 16, 25. — 1889: Mai 17, Aug. 28, Sept. 9—11, **17**, **18**, 23. — 1890: Juni 2? — 1891: Sept. 12, 20—22, **23**, 24, 25. — 1892: Mai 2, Aug. 3, Sept. 21, 24. — 1893: Sept. 28. — 1894: Mai 18, 19, **20**, 21, **22**, **23**, Aug. **29**, **30**, Sept. 1, 18, 20, 21. — 1895: Mai 5, Juni **3**, Sept. 7, 10, 18. — 1896: Mai 7, Sept. 7, 10—12. — 1897: Sept. 7, 29, 30. — 1898: Sept. 5, 28, **29**. — 1899: Aug. 26, **27**, 28, 29, Sept. 22, 30. — 1900: Juni 17, 21, Sept. 6—8, **9**, 17, 23, 27, 29, 30.

Län *Kopparberg*. 1871: Mai 6, 9, 12, 18, 19, 31?, Sept. **15**, 17, 18, 24, **25**, **26**, 30. — 1872: Sept. 14. — 1873: Sept. 14. — 1874: Aug. 27, Sept. 14, **17**, 27. — 1875: Aug. 30, Sept. 22—25. — 1876: Sept. 23, **24**, **25**, 26, 30. — 1877: Aug. 20, 21, Sept. 5, 6, 11, **18**, **23**—**26**. — 1878: Mai 7, 8, Sept. 21, 22. — 1879: Sept. 6. — 1880: Aug. 22. — 1881: Sept. **23**, **24**, 25, 26. — 1882: Sept. 1. — 1883: Sept. 21, 24. — 1884: Mai 29. — 1885: Aug. 6, Sept. 3, 24—29. — 1886: Juni 1, 5, Juli 10, Sept. 19, 23, 25, **26**, 27, 30. — 1887: Mai **30**, Juli **8**, 9. — 1888: Sept. **9**, 10, 25. — 1889: Sept. 14—18. — 1890: Sept. 26, 29. — 1891: Sept. **22**, **23**, 24. — 1892: Sept. 18, 21. — 1893: Sept. 2, 5, 6. — 1894: Aug. 29, Sept. **20**, 30. — 1895: Aug. 27, Sept. 10. — 1896: Sept. 7. — 1897: Sept. 6, **7**, 11, 28, 29. — 1898: Aug. 18, Sept. 3, 4, 27, **28**, 29. — 1899: Juni 9, Aug. 3, 4, 24, 25, **26**—**28**, 29, Sept. 24, 30. — 1900: Juli 28, Aug. **27**, Sept. 6—9, 16, 23, 26, **27**, 29.

Län *Värmland*. 1871: Sept. **15**, 20—22, 24, 25, **30**. — 1873: Mai 16. — 1874: Sept. 14. — 1875: Sept. 22—24, **25**. — 1876: Sept. 23, **24**, **25**, 26, 27. — 1877: Sept. **22**, 23, **24**, **25**, 26, 30. — 1878:

Mai 8, Sept. 21. — 1880: Mai 18. — 1881: Sept. 23, **24**. — 1882: Mai 7, **8**, **9**, Sept. 1. — 1883: Mai 5, 7, Sept. 21, 24, **25**. — 1884: Sept. 20. — 1885: Mai 4, 15, 16, Aug. 27, Sept. **25**, 26, **27**, 28. — 1886: Sept. 16—19, 23, 25. — 1887: Juni 12, Sept. 21. — 1888: Sept. 9, 25—27. — 1889: Sept. 15, **16**, **17**. — 1890: Sept. 29. — 1891: Juni 8, 13, Sept. 18, 22, **23**, 24. — 1892: Sept. **21**, 22. — 1893: Sept. 2, 17, 18, 27, 28. — 1894: Mai 19, 20, Sept. **20**, 21. — 1895: Sept. 18. — 1896: Sept. 7, 29. — 1897: Sept. 7, 28, 29. — 1898: Sept. 4, 20, 26—28. — 1899: Aug. 25, **26—28**, 29, 30. — 1900: Sept. 7—9.

Län *Örebro*. 1871: Mai 9, Juni **23**, Sept. **15**, 18, 20—23, **24—26**, 27, 30. — 1872: Sept. 23. — 1874: Mai 25, Aug. 27, Sept. **14**. — 1875: Sept. **22**, 23—25. — 1876: Sept. 24, **25**, **26**, 27, 28, 30. — 1877: Sept. 18, 19, 22. — 1878: Mai 7, **8**, Sept. 21, 22. — 1879: Sept. **6**. — 1880: Mai **18**, 19, Sept. 10, 27. — 1881: Sept. **23**, **24**, 26—29. — 1882: Mai 8, 9, Sept. **1**, 21, 26. — 1883: Sept. 21, 24. — 1884: Mai 29, Sept. 20. — 1885: Mai 3, 15, Aug. 27, Sept. **3**, 12, 25—28. — 1886: Mai 1, 2, 4, 5, Juni 4, **5**, Sept. 16, 19, **25**, 26, 30. — 1887: Mai 7, **30**, **31**, Juni 12. — 1888: Mai 28, 29, Sept. 9, **26**, 27—29. — 1889: Sept. **15**, **16**, 17. — 1890: Sept. 26. — 1891: Mai **7**, 8, 9, 11, Juni 4, 6—8, 13, Sept. **18**, **23**, 24. — 1892: Mai 2, 4, 7, 11—13, 19, Aug. 2, Sept. **21**, **22**, 23, 24. — 1893: Aug. 30, 31, Sept. 2, 3, 11, 18, **27**, **28**, 29. — 1894: Mai **19**, 20, 21, Sept. **20**, 21. — 1895: Sept. 9, 10, 18. — 1896: Mai 1, 2, Sept. 7. — 1897: Mai 5, Sept. 7, 28—30. — 1898: Mai 18, Sept. 21, 27, **28**, 29. — 1899: Mai 22, Juni 24, Aug. 8, 26, **27**, 28, **29**. — 1900: Mai 9—13, Sept. 7, **8**, **9**, 27.

Län *Västmanland*. 1871: Sept. **15**, 18, 20, **24—26**, **30**. — 1872: Aug. 24, Sept. 14, **23**. — 1873: Sept. 14, 23. — 1874: Mai 16, 24, **25**, Aug. 27. — 1875: Mai 18, Sept. **22—25**, 30. — 1876: Mai 27, Sept. **23**, 24, **25**, 26, 28, 30. — 1877: Aug. 21, Sept. 5, 11, **18**, 19, **23**, 24—26. — 1878: Sept. 21, 22. — 1879: Sept. 6. — 1880: Mai **18**, 19, Sept. 10, 27. — 1881: Juni **17**, Sept. 23, **24**, 25, **26**, **27**, 28. — 1882: Mai **8**, **9**, 10, Sept. 26. — 1883: Mai 26, Sept. 21, 22, 24, 25. — 1885: Mai 15, Aug. 27, Sept. 3, 24—27. — 1886: Juni **5**, Sept. 19, 30. — 1887: Mai 30, **31**, Juli 8, Sept. 20, 21. — 1888: Sept. **9**, 17, 26. — 1889: Sept. **12**, 13, 15—17. — 1890: Mai 11, Sept. 26, 29. — 1891: Sept. 18, 22, 23, **24**. — 1892: Sept. 21, 22. — 1893: Mai 4, 5, 9, 12, 15—18, Sept. 11, **27**, 28, 29. — 1894: Sept. **20**, 21. — 1895: Sept. **10**, 18. — 1896: Mai 1, Sept. 7. — 1897: Sept. 7, 28, **29**. — 1898: Sept. 20, 26, **27**, **28**, 29. — 1899: Mai 9, Juni 9, Aug. 4, 8, 28, **29**, Sept. 4. — 1900: Juni 11, 17, **18**, Aug. 27, Sept. 6—8, **9**, 16, 17, 27, 29, 30.

Län *Uppsala*. 1871: Juni 5, 23, Sept. **15**, 22, **24**, **25**, 26, 30. — 1872: Aug. 24, Sept. 14. — 1873: Sept. 23, 24. — 1874: Mai 24—26. — 1875: Sept. 2, **22**, 23—25. — 1876: Sept. 24, **25**, 26, 30. — 1877: Aug. 21, Sept. 11, 18, 19, **23**, 25, **26**. — 1878: Mai 7—9. — 1879: Sept. 6, 7. — 1880: Mai 18, **19**, 31, Juni 1, 20, Sept. **10**, 11. — 1881: Juni 17, Sept. 18, **24**, 25—28. — 1882: Mai **8**, **9**, 10, Sept. 9, 10, 25. — 1883: Mai 4, 5, **6**, 7, 26, Sept. 21—24. — 1884: Mai 10, 29, Aug. **28**. — 1885: Mai 1, 2, **3**, 4—6, 15, 16, Aug. 30, Sept. 12, 18, 25—27, **28**, 30. — 1886: Mai 2, Juni 4, **5**, Juli 10, 11, Sept. 16, 19, 24—26. — 1887: Mai 6, 7, 30, **31**, Juni 4, Juli **9**, Aug. 25, Sept. 26, 27. — 1888: Mai **29**, Juni 16, Aug. **13**, Sept. **9**, **10**, 17, 26—29. — 1889: Mai 1—3, **6**, 7, 9, 17, Juni **23**, Sept. 1, **13**, 14, 15, **16**, **17**, 18, 23, **24**. — 1890: Mai 9, 11, 12, Sept. 9, 29. — 1891: Mai 9, Juni 7, 8, Sept. 12, 22, 23, **24**, 25. — 1892: Mai 11, 12, 19, Juni **15**, Sept. 6, **21**, 22, 23. — 1893: Mai 1—4, 6, 8, 16—18, Juli 5, **15**, Aug. 14, 15, Sept. **11**, **27**, **28**, 29. — 1894: Mai 10, 18, 19, **20**, **22**, 24, Aug. 29, 30, Sept. **20**, 21, 25, 29. — 1895: Mai 5, **6**, Juni 4, Sept. **2**, **10**, 25. — 1896: Mai 1, 2, 7, **17**, 19, Sept. 7, **10**. — 1897: Mai 22, 24, 25, Sept. **7**, 9, 28, **29**, **30**. — 1898: Mai **1**, 8, 19, Sept. 5, **28**, **29**. — 1899: Mai 23, Aug. 4, 8, **29**, 30, Sept. 4. — 1900: Mai 4, Juni 18, Aug. 27, Sept. **6**, 7, **8**, **9**, 16, 17, 27, **29**.

Län *Stockholm*. 1871: Juni 23, 24, Sept. **15**, **24—26**, 27, 30. — 1872: Aug. 23. — 1873: Sept. 23, 24. — 1874: Juni **23**. — 1875: Mai 18, Sept. 22—25. — 1876: Mai 11, 18, 19, **20**, Sept. **5**, 25, **26**, 28. — 1878: Juni 8?, Sept. 21?, 22? — 1879: Aug. 31?, Sept. 11?, 18?, 26? — 1880: Juni 16? — 1881: Sept. 18, 22, 23, **24**, 25, **26**, 27. — 1882: Mai 8, 9, 19. — 1883: Sept. 21, 22, 25. — 1885: Sept. 25, 26, 30. — 1886: Mai 4—6, Juni 4, **5**, 11, Sept. 16, 19, 20, 24—26. — 1887: Mai 12, 14, 30, 31, Juni 2—4, Juli 9. — 1888: Mai 7, 29, 30, Juni 15, Aug. 15, 21, Sept. 9, **10**, 16, 17, 26, **27**, 28, **29**. — 1889: Mai 17, Sept. 12, **13**, **17**. — 1890: Mai 9, Sept. 9, **29**. — 1891: Juni 3—8, 11, 13—15, Sept. 12, 23, **24**. — 1892: Mai 12, 19, Sept. 21, 22. — 1893: Sept. **11**, **27—29**. — 1894: Mai 20, Sept. **20**, 25. — 1895: Mai 3,

Juni 1, Sept. **10**, 25. — 1896: Mai 2, 3, 6, Sept. 7, 30. — 1897: Mai 8, 11, 25, Sept. 7, 11, 28—30. — 1898: Sept. **28**, **29**. — 1899: Mai 6—9, 13, 23, Aug. 8. — 1900: Mai 11, Sept. 9.

Län *Södermanland*. 1871: Mai 11, Juni 23, Sept. **15**, 20, **24**, **25**, 26, 27. — 1873: Sept. 23, 24. — 1874: Mai 13, 24—26, Aug. 27. — 1875: Mai 18, Sept. **22**, 23, 24, **25**, 26. — 1876: Mai 19, 28, Sept. 23, **25**, 26—28, 30. — 1877: Sept. 18, 22, **23**, 24, 25. — 1878: Mai 7—9. — 1879: Sept. 6. — 1880: Mai 9, 10, 17, **18**, **19**, Juni 20, Sept. 10, 11. — 1881: Juni 17, Sept. **23**, **24**, 26, 27. — 1882: Mai 3, 8, **9**, 10, 11, Sept. 1. — 1883: Mai 26, Sept. 21, 22, 25. — 1885: Mai 3, 4, 14—16, Sept. 3, 12, 25, 28. — 1886: Mai 2, 5, 6, Juni 4, 5, 9, Sept. 18, 19, 23—26. — 1887: Mai 31. — 1888: Sept. **9**, 10, 26, 27, 29. — 1889: Juni 23, Sept. **17**, 18, 23. — 1890: Mai 9. — 1891: Mai 6—8, 18, Juni 4, 7, **8**, **13**, Sept. 18, 23, **24**. — 1892: Mai 19, Sept. **21**, **22**, 23. — 1893: Mai 18, 19, Sept. 11, **27**, **28**, 29. — 1894: Mai 18—22, Sept. **20**, **21**, 22. — 1895: Juni 15, Sept. **10**, 18, 25. — 1896: Mai 1—3, 7, Sept. **7**, 11, 30. — 1897: Mai 5, 7, 8, **11**, **25**, 26, Sept. 7, 11, 28, **29**, 30. — 1898: Mai 28, Aug. **19**, Sept. **28**, **29**. — 1899: Aug. 8, 29. — 1900: Mai 1, Juni **18**.

Län *Östergötland*. 1871: Mai 9, 11, 14, 18, Sept. 15, **24**—**27**, 30. — 1872: Sept. 15, 22, 23. — 1874: Mai 16?, 18?, 25—27?, Juni 14?, 23?, Aug. 27—29? — 1875: Juni 9, Sept. 22, **24**, **25**. — 1876: Aug. 26, Sept. **24**, **25**, 26, 27. — 1877: Juni **21**, Aug. 21, Sept. 9, 17, 18, 25, 27. — 1878: Sept. 22, 23. — 1880: Mai **18**, **19**, Juni 20, Sept. **10**, 11, 27. — 1881: Sept. 24, 26, 27. — 1882: Mai 8. — 1883: Sept. 21, **22**, 25. — 1885: Mai 2, 3, 15, Sept. 3, 26, 27. — 1886: Juni 11, Sept. 16—19, 25, 26. — 1887: Mai 30, **31**, Juni 3, 18, Juli 9. — 1888: Mai 11, 12, 15, 22, 28, 29, Juni 3, Sept. 9, 26. — 1889: Mai 1, 2, 8, 9, Sept. 13, 16, 17, 23. — 1890: Mai 10, **11**. — 1891: Mai 1, 7, 8, 11, **18**, 28, Juni **4**, **8**, 13, Sept. 23, 24. — 1892: Mai 1, 6, 7, 12, 19, Aug. 3, Sept. **21**, 22—24. — 1893: Mai 2, 3, 9, Sept. 11, 18, **27**—**29**. — 1894: Mai 18, 19, **20**, 21, **22**, 23, Sept. 20—22. — 1895: Mai 1, 3, 5, 7, 8, Sept. 10, 25. — 1896: Mai 1, 2, Sept. **7**, 30. — 1897: Mai 5, 8, 25, Sept. 7, 11, **29**, **30**. — 1898: Mai 31, Aug. **19**, **29**, Sept. 4, 28. — 1899: Mai 1, **23**, **24**, Juni 10, Aug. 8. — 1900: Mai 10—14, Aug. 27, Sept. **7**, **8**, 9.

Län *Skaraborg*. 1871: Juni 1, Sept. 15, **24**—**26**, 30. — 1872: Sept. 22, 23. — 1873: Mai 15—17. — 1874: Mai 25, Juni 23, Aug. 25, **27**. — 1875: Sept. 22—24, **25**. — 1876: Mai 19, Sept. 25, 26. — 1877: Sept. 9—12, 18, 19, 22, 23, **24**—**26**, 29. — 1878: Mai 7, **8**, **9**, 24, Juni 8, Juli 25, Sept. 13, 21, 29. — 1879: Aug. 3?, Sept. 6? — 1880: Sept. 25. — 1881: Sept. 22, **23**—**26**, 27, 29. — 1882: Mai 8—10, Sept. 1, 21, 22. — 1883: Mai 1—4, 6, 7, Sept. 21, 22, 24, 25. — 1884: Sept. 20. — 1885: Mai 2—4, 16, Sept. 25, 26, **27**. — 1886: Mai 2—5, 10—12, Juni 1, 4, Sept. 16, 18, 19, **23**, **24**, 25. — 1887: Mai 7, **30**, 31, Sept. 25. — 1888: Mai 11, 29, Juni 7, Sept. **26**. — 1889: Sept. 15—18, 23. — 1890: Mai 9—11. — 1891: Juni 4, **8**, 9, Sept. **23**, **24**. — 1892: Mai 3—7, Sept. **21**, **22**, 23. — 1893: Sept. 2, 18, **27**, 28. — 1894: Mai 18, **19**—**21**, 22, 23, Sept. **20**, **21**, 22. — 1895: Mai **8**, Sept. 21. — 1896: Mai **1**, 2, Sept. 7. — 1897: Sept. **7**, 11, 12, 27—29. — 1898: Mai 13, 14, 18, 31, Sept. 4, 16, 26—28. — 1899: Mai 1, **2**, 3—6, 22, 23, Juni 24, Aug. 26, **27**, **28**, 29, 30, Sept. 30. — 1900: Mai 10, **11**, **12**, 13, 14, Sept. 8.

Nördl. Län *Älfsborg*. 1871: Mai 2, 4, 18, 19, Juni **1**, 23, Sept. 15, 17—19, **20**, 21, 22, **24**—**27**, 30. — 1872: Mai 21. — 1873: Mai 16, **17**, 18, Juni 3. — 1874: Mai 24, Juni 23, Aug. 25, 27, Sept. 8. — 1875: Sept. 22—25? — 1877: Juni 27. — 1878: Mai 7—9, 23, Juni 5, Sept. 22, 29, 30. — 1880: Mai **7**, 8, 17, 18. — 1881: Sept. 23, **24**—**26**, **29**. — 1882: Sept. 1. — 1883: Mai 5, Sept. 21, 22, **24**, 25. — 1885: Sept. 3, 25—27. — 1886: Juli 11, Sept. 16, 18, 23, 25, 26. — 1887: Mai 6, 7, Sept. 25, 26. — 1888: Mai 29, Sept. **26**. — 1889: Sept. 15, 16, **17**. — 1891: Mai 7, 18, Sept. **23**, **24**. — 1892: Mai 9, 19, Sept. 21, **22**, 23. — 1893: Sept. 10, 27. — 1894: Mai 5, 18, **19**, 20—22, Sept. 14, **21**, 25. — 1895: Sept. 21. — 1896: Mai **1**, Sept. **7**, 30. — 1897: Mai 5, Juni 9, 10, Sept. 22, 28, 29. — 1898: Mai 13, 18, Sept. 4, 26. — 1899: Mai 3, Aug. 27. — 1900: Mai **11**, 12, 22, Aug. 26, 27, Sept. 7, 8, 9.

Südl. Län *Älfsborg*. 1871: Mai 17, **18**, 19, 20, 22, Juni **1**, 24, Aug. 17, Sept. 10, **15**, 17, 18, 20, **21**, **24**—**27**, 30. — 1872: Mai 1, 10, 21, Sept. 22, 23. — 1873: Mai 15, 16, **17**, 18, 27, Aug. 12, Sept. 22, 24, 25. — 1874: Mai 14, **15**, 16, 22, **25**, 26, Juni 14, **22**, 23, Aug. 25, **27**, 28, Sept. 7—9, 14. — 1875: Mai 1, 3, 4, **8**, 31, Sept. 3, 16, 17, **22**, **23**, 24, 25. — 1876: Mai 3, 5—7, **9**, **12**, **13**, 16, **19**, 20, Aug. 31, Sept. 9, 14, 24—26. — 1877: Mai 22—24, Aug. **9**, **10**, 12, Sept. 18, **19**, 20, **21**—**25**, 26. — 1878: Mai **22**, 23, Juni 1, **5**—**8**, Juli 25, Aug. 22, Sept. **22**, 29, **30**. — 1879: Mai 16?, 21?, Sept. 29? — 1880: Mai

8, 17—19?, Juni 11, 27?, Aug. 27?, 28?, Sept. 9?, 10?, 22? — 1881: Mai 10, Juni 17, Sept. 22, **23—26**, 27, **28**, 29. — 1882: Juni 14, Juli 1, Sept. 1, 7, **8**, 21, **22**. — 1883: Mai **2**, 3, **8**, 21, 29, **30**, Juni **5**, **6**, 7, 19, **20**, Sept. **21**. — 1884: Mai **29**, **30**, Juni **17**, **18**, 19, Juli **22**, **23**. — 1885: Mai 3, 4, 7, **15**, **16**, 19, 21, 22, Juni 11, Aug. 18, Sept. **3**, 26, **27**, 29. — 1886: Mai 5, 10—13, Juni 4, Juli 11, Sept. **16**, 18, 19, 23—26. — 1887: Mai **29**, Aug. **17**, Sept. 21, 25. — 1888: Juni 13, Aug. 3, **21**, Sept. 9, **26**, **27**. — 1889: Juni **23**, Sept. **4**, 5, 14, 16, **24**. — 1890: Juni 30, Sept. 12, 13. — 1891: Juni 4, 9, 11—13, Sept. 23, 24. — 1892: Mai 4, 5, 7, 9, 10, 12, 18, Juni 11, 13, Sept. **21**, **22**, 23. — 1893: Sept. 2, 11, 12, 18, 27. — 1894: Mai 21, Sept. 21. — 1895: Sept. 18, 20, **21**. — 1896: Mai 1, 2, 4, 12, Sept. **7**. — 1897: Mai 5, Juni 8, 9, Sept. 28, 29. — 1898: Sept. 15, 16, 20, **26**. — 1899: Mai **2**, **3**, 23, Juli 10. — 1900: Mai 1—3, 9, **10—12**, 13, 14, 17—19, 21, 22, Aug. 26, **27**, Sept. 6, **7**, 8.

Län *Göteborg und Bohus*. 1871: Mai 15, 19, Juni 1. — 1872: Mai 21. — 1873: Mai 17. — 1877: Sept. 9?, 22—25? — 1880: Mai 16—18? — 1881: Sept. 23—25, 29. — 1883: Sept. **24**. — 1885: Mai 4, Sept. **25**, 26—28. — 1886: Mai 3, 5, 10, Sept. 16, 18, 25. — 1888: Sept. 27, 28. — 1891: Sept. **23**, 24. — 1892: Sept. 21—23. — 1893: Sept. 27. — 1894: Mai 19—22. — 1895: Sept. 21. — 1896: Mai 1, 2, Sept. 7. — 1898: Mai 18, Sept. 25, **26**. — 1899: Mai 2, 23, Aug. 27. — 1900: Mai 2, 3, 10, **11**, **12**, 13, 14, **15**, Aug. 26, Sept. 7, **8**, **9**.

Län *Halland*. 1871: Mai 22?, Sept. 15?, 17?, 19—21?, 26?, 27? — 1873: Mai 18. — 1874: Mai 2, 3, 5, 15, 18, 25, Sept. 8. — 1875: Mai 2, Sept. 25, 26. — 1876: Mai 19?, Aug. 18? — 1877: Sept. 22, 23, 25. — 1878: Mai 9. — 1879: Mai 17?, 18?, 21?, 22?, 24?, Sept. 6? — 1880: Mai 8—10, **17**, 18, **19**. — 1881: Sept. **24**. — 1882: Mai 16, 19. — 1883: Sept. 21, 22, **25**. — 1885: Sept. 26, **29**. — 1886: Mai 3, Sept. 23. — 1888: Sept. 25, 26. — 1889: Sept. 15, 16. — 1890: Mai 27, 28, Aug. 31. — 1891: Sept. **23**, **24**. — 1892: Mai 7, **9**, Sept. 21. — 1893: Sept. 11. — 1894: Sept. 14, 25. — 1895: Mai 5, Sept. **21**. — 1896: Mai 2, 15, 17. — 1897: Mai 5. — 1898: Sept. 26. — 1899: Mai 23, Aug. 26—28. — 1900: Mai 10—15.

Län *Jönköping*. 1871: Juni 1, Sept. 15, **24**, 25—27. — 1872: Aug. 24, Sept. 23. — 1874: Juni 23, Aug. 25, 26, **27**, Sept. 8. — 1875: Sept. 22—25. — 1876: Sept. 14, 23—25. — 1877: Sept. 10, 18, 22—26. — 1878: Mai 6—9, Juni 8, Juli 23—25, Sept. 22, 23, 30. — 1879: Sept. 11. — 1880: Mai 17—19, Sept. 10. — 1881: Sept. 24—26. — 1882: Mai 3, 8—11, 16, 19. — 1883: Sept. 21, **22**, 25. — 1885: Mai 16, Sept. 3, **26**. — 1886: Mai 3—6, 10—13, Juni 11, Juli 11, Sept. **16**, 18, 19, 23—26. — 1887: Mai 30, 31, Sept. 21, 25. — 1888: Sept. **26**. — 1891: Juni 5, 8, Sept. **23**, **24**. — 1892: Sept. 21, **22**, 23. — 1893: Juni 21, Sept. 2, **27**, 28. — 1894: Mai 19, **20**, **21**, 22, Sept. 21—23, 25. — 1895: Juni 17, Sept. 21. — 1896: Sept. 6. — 1897: Mai 5. — 1898: Mai 31, Juni 1. — 1899: Mai 24, Aug. **8**. — 1900: Aug. **27**, 28, Sept. 8, 9.

Län *Kronoberg*. 1871: Mai 2, Juni 2, Sept. 13, **15**, 21, 24, **26**, 27. — 1872: Aug. **24**. — 1874: Mai **16**, 17, 18, 25, 26, Juni 23, Aug. 27, Sept. 8, 14. — 1875: Sept. 3, 23—25. — 1876: Mai 19. — 1877: Sept. 4, 11, 18, 20, 23, 25. — 1878: Mai 8, 9, Sept. 21. — 1880: Mai **18**, **19**, Sept. 10. — 1881: Mai 29, Juli 23, Sept. 24, **25**, **26**, 29, 30. — 1882: Mai 3, 10, 16. — 1883: Sept. 21, **22**, 25. — 1884: Mai 29, Juli 21—23. — 1885: Mai 16, 19, Aug. 24, 25, **27**, Sept. **3**, 26. — 1886: Mai 3—7, Sept. **16**, 18, 22, 23, **24**, **25**, 26. — 1887: Mai 8, 9, 31, Juni 12, 27. — 1888: Sept. 26. — 1889: Mai 1, 7, Sept. 16—18. — 1891: Juni 4, 5, 7, **8**, 12, 13, Sept. 23, 24. — 1892: Sept. 6, 7, **21**, 22, 23. — 1893: Mai 5, Sept. 2, **27**, 28, 29. — 1894: Mai **20**, 21, 22, 24, Sept. 10, 21—23, 25. — 1895: Mai 5—7, Sept. **21**, **22**. — 1896: Mai 3, 17, Sept. 7, 10, 30. — 1897: Mai **7**, **8**, 24—27, Juni **9**, Sept. 7, 10, 12, 29, 30. — 1898: Mai 31, Juni 1, Sept. 16—19, 24—26. — 1899: Mai 2—6, 22, 29, Juni 2, 24, Aug. 8, 9, 27, **28**, 30. — 1900: Mai 11—14, 22, Aug. 28, 29, Sept. **7**, 8.

Nördl. Län *Kalmar*.[1]) 1871: Juni 1, **24**, Sept. 13, 15, 24, 25, **26**, 27, 30. — 1874: Mai 17, 18, Juni **23**, Aug. 22, 24—26, **27**, 28, **29**. — 1875: Sept. 23, **24**, **25**, 26. — 1876: Mai 8, 9, Sept. 25, 30. — 1877: Juni 21, Sept. **18**, **23**, 24, 26. — 1878: Sept. 22, 23. — 1879: Mai 15? — 1880: Mai 18?, 19?,

[1]) In der Statistik ist für die Jahre 1871—1880 zwischen dem Gebiete der nördl. und südl. Haushaltungsgesellschaft des Länes Kalmar kein Unterschied gemacht worden.

Sept. 10?, 15?, 26?, 27? — 1881: Mai 29, Sept. **24**, 25, **26**, 27, 30. — 1883: Mai **3**, 4, **5**, **6**, 7, 8, Sept. 21, 22, 24. — 1885: Mai **1**, **2**, 3, **4**, 14, Sept. 26, 27. — 1886: Mai 2—5, **6**, **7**, Sept. 16, 19, 23—25. — 1887: Mai 3, 7—9, 13, 14, 30, **31**, Sept. 25, 26. — 1888: Mai 12, 29, Juni 7, Sept. 9, 17, 25, 26, 28, 29. — 1889: Mai 1—3, 7—9, 17, Sept. 13, 16—18, 23, 24, 29. — 1890: Mai 9, 10, **11**. — 1891: Mai 7, 8, 18, Juni 8, Sept. **23**, **24**. — 1892: Mai 1, 12, Sept. **21**, 22, 23. — 1893: Sept. 27—29. — 1894: Mai **20**—**22**, 23, 24, Sept. 10, 20—22. — 1895: Mai 1, Juni 2, 3, Sept. 10, 20, 21. — 1896: Mai 1, 2, Sept. **7**, 29, 30. — 1897: Mai 7, 8, 24—26, Sept. 7, 29, 30. — 1899: Mai **23**, Aug. **29**. — 1900: Mai 10—12, Sept. 8, **9**.

Südl. Län *Kalmar.*[1]) 1871: Juni 1, **24**, Sept. 13, 15, 24, 25, **26**, 27, 30. — 1874: Mai 17, 18, Juni 23, Aug. 22, 24—26, **27**, 28, **29**. — 1875: Sept. 23, **24**, **25**, 26. — 1876: Mai 8, 9, Sept. 25, 30. — 1877: Juni 21, Sept. **18**, **23**, 24, 26. — 1878: Sept. 22, 23. — 1879: Mai 15? — 1880: Mai 18?, 19?, Sept. 10?, 15?, 26?, 27? — 1881: Sept. **26**, 27. — 1883: Mai **4**, **5**, 7, 22, Sept. **22**, 25. — 1885: Mai 4, 14, Sept. 25—27. — 1886: Mai 3, 4, 6, 8, Sept. 25, 26. — 1888: Mai 29, 30, Sept. 26. — 1889: Mai 7, 8, 9, 18, Sept. 23. — 1891: Juni 8, Sept. 23—25. — 1892: Mai 1, Sept. 22, 23. — 1893: Mai 5, Sept. 3, 28. — 1894: Mai 20, Sept. 11, 21, 25. — 1895: Mai 1, 6, Juni 3, Sept. 10, 22. — 1896: Mai 1, 2, 8, 17, Sept. 7, 30. — 1897: Mai 7, 8, 14, 25, 26, Sept. 7, 12, 29, **30**. — 1898: Aug. 19, Sept. 17—19, 28. — 1899: Mai 2, 3, 5—7, 23, Juni 2, Aug. 8, 28, Sept. 30. — 1900: Mai 10, Sept. **8**, **9**.

Län *Kristianstad.* 1871: Juni 1, Sept. 15, 17, 19, 20, **21**, **26**. — 1872: Sept. 22. — 1874: Mai **5**, 6, **16**, 18, **25**, 26, 27, Aug. 25, 27, Sept. **8**, 9, 14. — 1875: Sept. 23, 24, **25**, 26. — 1876: Mai 6—9, 16, **19**, 20, 28. — 1877: Sept. 4, 18, 20, 21, **22**, 23, 24, 26. — 1878: Mai **8**, 9—12. — 1880: Mai **19**, Juni 21. — 1881: Sept. **25**, 26, 30. — 1882: Mai 19. — 1883: Mai 3, Sept. **22**. — 1885: Mai 15, 16, Juni 12, Aug. 16, **27**, **28**, Sept. 27. — 1886: Mai 3—7, 10, 11, Sept. 16, 22, **23**, 24, 26. — 1887: Mai 3, 6, Sept. 26. — 1888: Sept. **26**. — 1891: Juni 5, Sept. **23**, **24**. — 1892: Mai 1, 5, 7. — 1893: Mai 3, 5, 12, Sept. 27. — 1894: Mai 21. — 1895: Sept. 20, **21**. — 1898: Sept. 24—26. — 1900: Mai 9, **10**—**13**, 14, Sept. 7, **8**, **9**.

Län *Malmöhus.* 1871: Mai 4, 9, 10, 13, 16, 19, Juni 1, **2**, 4, 26, Sept. 14—19, 21, 26. — 1873: Mai 6?, 27?, Sept. 25?, 26? — 1874: Mai 16, 18, 19? — 1876: Mai 11, 19, Juli 16, Aug. 12, Sept. 1, 12, 13. — 1877: Mai 24, 25, Aug. 24, Sept. 18, **22**, 23. — 1880: Mai 9, 18, **19**, Juni 20. — 1881: Sept. 24, **25**, **26**, 29, **30**. — 1882: Mai 3. — 1883: Mai 3, Sept. **22**. — 1884: Mai 28, 29. — 1885: Mai 9, 15—17, Juni 12, Aug. **27**, **28**, 29, Sept. 26, 29. — 1886: Mai 3—7, 11—13, Sept. 16, 24, 26. — 1887: Mai 2, 6, 15, Sept. **21**, 24, **25**, 26. — 1888: Mai 11, 12, 16, 29, Juni **6**, Sept. **26**. — 1889: Mai 8, Sept. 16. — 1890: Mai 28. — 1891: Juni **5**, 6, Sept. 23, **24**, 25. — 1892: Mai 7, Sept. 21. — 1893: Mai 3, 14, Sept. 11, 27, **28**. — 1894: Mai 21, 22, 24, Sept. 10, 24, 25. — 1895: Sept. 21. — 1896: Mai 8, Sept. 30. — 1898: Sept. 24, 25, **26**, **27**. — 1899: Mai 2—7, **23**, Aug. **27**, **28**. — 1900: Mai 3, 5, **10**—**14**, 15, 17, Aug. 27, Sept. **8**, 9.

Län *Gottland.* 1871: Mai 11, Sept. 15, 24—26, 27. — 1873: Sept. 23. — 1874: Mai 14, **15**, **17**, **18**, **25**, **26**, Juni 18, **23**. — 1875: Sept. 23, 24, **25**. — 1877: Mai 25, Juni 20, **21**, Sept. 18, 26. — 1880: Mai 17, **18**, **19**, Juni 21. — 1881: Mai 29, Sept. **26**, 27. — 1882: Mai **11**, 17, Juli **1**, Sept. 21, **26**. — 1883: Mai **4**, 18, 26, Sept. **25**. — 1885: Mai 3, 4, 8, 14. — 1886: Mai 5, 10, Juni 4, 6. — 1888: Mai 12, 30, Sept. **16**, 18, 26, 28, 29. — 1889: Mai 1, 2, 9, 17, Sept. 17, 18, 23. — 1891: Mai **7**, 8, Juni 5, 8, Sept. 24. — 1892: Sept. 22, 23. — 1893: Mai 4, Sept. 27, **28**. — 1894: Mai 20, Sept. 21, 22, 25. — 1895: Mai 6, Aug. 17. — 1896: Mai **2**, 8, 18, **19**. — 1897: Sept. 30. — 1898: Sept. 28. — 1899: Mai 4, Juli 8, Aug. 8. — 1900: Mai 3, 5, 6, 11, 12, 14, Aug. 29, Sept. 8, 9.

Aus oben angeführten Gründen kann das vorstehende Verzeichnis allgemeiner und ziemlich allgemeiner Nachtfröste in Schweden während der Jahre 1871—1900 keinen Anspruch auf völlige Exaktheit machen. Besonders dürften die Fröste während eines grossen Teiles des Mai wie Ende September für mehrere Läne, hauptsächlich die norrländi-

[1]) In der Statistik ist für die Jahre 1871—1880 zwischen dem Gebiete der nördl. und südl. Haushaltungsgesellschaft des Länes Kalmar kein Unterschied gemacht worden.

schen, weniger vollständig angegeben sein. Indessen dürfte dasselbe doch eine ungefähre Vorstellung von deren Vorkommen während des wärmeren Teiles der Vegetationszeit in den verschiedenen Länen wie während der verschiedenen Jahre geben. Hier wollen wir nur die Nachtfröste berühren, welche ein besonderes Interesse darbieten, nämlich die mit Fettdruck bezeichneten sogen. allgemeinen.

Im Mittel trifft ein starker und allgemeiner Nachtfrost innerhalb eines Länsgebietes nur einmal im Jahre oder alle zwei Jahre in der Zeit von Anfang Mai bis Ende September ein. Die schädliche Wirkung eines solchen beruht natürlich doch wesentlich auf der Zeit für dessen Vorkommen.

Im *Juni* kommt ein allgemeiner Nachtfrost über ein ganzes Län sehr selten vor. In Norrland ist während aller 30 Jahre ein solcher kaum ein einziges Jahr in einem seiner 5 Läne vorgekommen. Für Svealand können wir 1886 den $^{5}/_{6}$ in den Länen Västmanland, Uppsala und Stockholm notieren, 1891 den $^{8}/_{6}$ und $^{13}/_{6}$ im Län Södermanland, 1900 den $^{18}/_{6}$ in Västmanland und Södermanland; und für Götaland einige mehr, wie 1871 den $^{1}/_{6}$ im nördlichen Älfsborg, den $^{2}/_{6}$ in Malmöhus, den $^{24}/_{6}$ in Kalmar und Skaraborg, 1874 den $^{23}/_{6}$ in Kalmar und auf Gottland, 1877 den $^{21}/_{6}$ in Östergötland und Gottland, 1891 den $^{5}/_{6}$ in Malmöhus, den $^{8}/_{6}$ in Östergötland, Skaraborg und Kronoberg u. a.

Im *Juli* ist allgemeiner Nachtfrost in einem Län nur dann und wann eingetroffen, wie 1887 den $^{4}/_{7}$ in Norrbotten, 1888 den $^{23}/_{7}$ in Jämtland, 1887 den $^{8}/_{7}$ in Kopparberg, den $^{9}/_{7}$ im Län Uppsala; 1893 den $^{15}/_{7}$ im Län Uppsala; 1884 den $^{22}/_{7}$ und $^{23}/_{7}$ im südlichen Län Älfsborg.

Allgemeine Nachtfröste im *August* kamen in Norrland nicht so selten vor, z. B. in den Jahren 1876, 1877, 1891—1894 und besonders 1899. In Svealand sind sie seltener und beschränken sich, soweit es die vorliegende 30-jährige Serie betrifft, hauptsächlich auf die starken Fröste Ende August 1899. In Götaland trafen solche Fröste nicht nur im August 1899, sondern auch im August 1874, 1885 und in einzelnen Länen auch in einigen anderen Jahren ein. Das Jahr 1899 macht sich durch seine starken Fröste im August bemerkt, gleichzeitig aber auch durch deren Fehlen im September.

Im *September* endlich ist allgemeiner Nachtfrost bekanntlich nichts Ungewöhnliches, und es können solche Jahre, wo keine solchen vorkommen, als seltene betrachtet werden. Von letzterer Art waren die Jahre 1872, 1873, 1879, 1884, 1890 und 1899.

II.

Die Nachtfröste vom klimatologischen Gesichtspunkte.

Die periodische Veränderung des Frostgehaltes und der Frostfrequenz während der wärmeren Jahreszeit.

Die Ziffern in Tab. 2 sind auf folgende Weise entstanden. Die Werte des Frostgehaltes, welche für ein und dasselbe Datum während 30 Jahren, 1871—1900, erhalten worden sind, sind für jedes Län summiert worden, und von den auf diese Weise erhal-

Tab. 2. Frostgehalt im Mittel pro Län und Beobachter während der Sommermonate, Summe der 30 Jahre 1871—1900.

Datum.	Norrland.					Svealand.					Götaland, Inneres.					Götaland, Küste.				
	Mai.	Juni	Juli.	Aug.	Sept.	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.
1	—	0.68	0.16	0.48	2.97	—	0.74	0.09	0.07	0.97	—	1.81	0.25	0.06	0.54	2.19	0.89	0.23	0.03	0.47
2	—	0.70	0.05	0.61	2.15	—	0.64	0.03	0.27	1.24	—	1.21	0.01	0.10	0.76	2.82	1.09	0.05	0.00	0.42
3	—	0.74	0.07	0.69	3.06	—	1.09	0.21	0.29	1.36	—	1.22	0.08	0.42	1.18	3.67	0.60	0.01	0.14	0.63
4	—	0.49	0.43	0.38	2.15	—	1.58	0.38	0.42	1.34	-	1.32	0.03	0.04	1.28	2.90	0.79	0.07	0.05	0.61
5	—	0.39	0.24	0.41	1.72	—	1.13	0.17	0.13	1.41	—	1.41	0.04	0.04	0.52	3.28	0.53	0.05	0.03	0.42
Mittel	—	**0.60**	**0.19**	**0.51**	**2.41**	—	**1.04**	**0.18**	**0.24**	**1.26**	—	**1.39**	**0.08**	**0.13**	**0.86**	**2.97**	**0.88**	**0.08**	**0.05**	**0.51**
6	-	0.20	0.26	0.79	2.02	—	0.64	0.14	0.17	1.91	—	0.74	0.00	0.00	0.72	3.34	0.53	0.00	0.00	0.32
7	—	0.45	0 30	1.03	2.34	—	0.86	0.21	0.23	2.36	—	0.94	0.07	0.00	2.58	3.01	0.45	0.00	0.04	1.00
8	—	0.45	0.40	0.29	1.94	—	1.03	0.22	0.78	1.43	—	0.61	0.00	0.53	1.99	3.36	0.64	0.10	0.39	1.37
9	—	0.59	0.33	0.74	3.35	—	0.84	0.28	0.28	3.14	—	1.22	0.14	0.37	1.61	2.99	0.60	0.00	0.08	1.44
10	—	0.30	0.28	0.38	2.39	—	0.62	0.25	0.27	2.90	—	0.81	0.19	0.40	2.20	2.55	0.38	0.05	0.00	1.16
Mittel	—	**0.40**	**0.31**	**0.65**	**2.41**	—	**0.80**	**0.22**	**0.35**	**2.35**	—	**0.86**	**0 08**	**0.26**	**1.82**	**3 05**	**0.52**	**0.03**	**0.10**	**1.06**
11	–	0.41	0.39	0.88	2.42	—	0.89	0.15	0.06	2.33	—	1.15	0.35	0.07	1.59	2.48	0.36	0.05	0.02	0.64
12	—	0.51	0 26	0.65	2.77	—	0.78	0.10	0.13	1.66	—	0.90	0.08	0.31	1.07	2 60	0.57	0.02	0.17	0.52
13	—	0.40	0.19	1.01	1.61	—	0.74	0.04	0.29	1.13	—	1.19	0.01	0.08	0.92	1.76	0 32	0.13	0.05	0.68
14	—	0.23	0.25	0.34	1.91	—	0.42	0.11	0.36	1.63	-	0.97	0.00	0.08	1.37	2.03	0.21	0.00	0.00	0.87
15	—	0.40	0.32	0.48	2.98	—	1.06	0.20	0.26	2.50	1 84	0.54	0.03	0.13	1.79	2.13	0.27	0.06	0.02	1.15
Mittel	—	**0.39**	**0.28**	**0.67**	**2.34**	—	**0.78**	**0.12**	**0.22**	**1.85**	—	**0 95**	**0.09**	**0.13**	**1.35**	**2 20**	**0 35**	**0.05**	**0.05**	**0.77**
16	—	0.31	0.17	0.51	—	1.96	0.54	0.00	0.17	2.10	2.86	0.48	0.06	0.25	2.41	2.05	0.25	0.09	0 08	1.28
17	—	0.49	0.07	0.43	—	1.80	0.78	0.01	0.29	2 88	2.65	1.03	0.17	0.74	1.97	2.49	0 32	0 00	0.27	1 21
18	—	0.20	0.12	1.12	—	3.17	1.09	0.02	0.43	4.05	3.78	0.72	0.06	0 38	2 72	3 31	0.39	0.00	0.21	1.94
19	—	0.09	0.33	0.56	—	2.99	0.17	0.00	0.49	2.41	3.66	0.41	0.10	0.37	1.54	3.10	0.07	0.03	0.20	0.91
20	—	0.17	0.30	1.00	—	1.82	0.27	0.00	0.34	2.84	2.09	0 56	0.18	0.19	2.21	1.51	0.38	0.01	0 03	1.24
Mittel	—	**0.25**	**0.20**	**0.72**	—	**2 35**	**0.57**	**0.01**	**0.34**	**2.86**	**3 01**	**0.64**	**0.11**	**0.39**	**2.17**	**2 49**	**0.28**	**0.03**	**0.16**	**1.32**
21	—	0.22	0.17	1.10	—	1.15	0.29	0.08	0.68	4.70	2.46	0.70	0.17	0.70	5.10	1.28	0.61	0.03	0.28	3.33
22	—	0.66	0.22	0.90	—	1.32	0.10	0.09	0.26	—	3 25	0.28	0.39	0.25	6.88	1.37	0.18	0.04	0.29	3.41
23	—	0.64	0.34	1.08	—	1.01	1.47	0.05	0.60	—	2.13	1.31	0.37	0.21	5.91	1.32	0.80	0.06	0.05	4.05
24	—	0.47	0.09	1.01	—	1.24	0.42	0.08	0.63	—	1.85	0.55	0.15	0.80	—	1.10	0.64	0.09	0.47	4.63
25	–	0.21	0.32	1.81	—	1.35	0.11	0.14	0.64	—	1.44	0.21	0.58	1 21	—	1.38	0.20	0.18	0.59	5.22
Mittel	—	**0.44**	**0.23**	**1.18**	—	**1.21**	**0.48**	**0.09**	**0.56**	—	**2.23**	**0.61**	**0.33**	**0.63**	—	**1.29**	**0.49**	**0.08**	**0 34**	**4.13**
26	—	0.09	0.48	2.76	—	1.07	0.12	0.00	0.83	—	0.81	0.25	0.02	1.25	—	0.74	0.18	0.18	0.75	4.96
27	—	0.29	0.25	2.72	—	0.77	0.08	0.02	1.97	—	0.90	0.31	0.06	2 80	—	0.83	0.03	0.11	1 39	2.62
28	—	0.29	0.60	2.32	—	0.95	0.11	0.24	1.14	—	1.16	0.27	0.14	1.58	- -	0.98	0.05	0.11	1.06	1.47
29	-	0.17	0.55	1.46	—	1.40	0.13	0.16	1.64	—	2.08	0.06	0.06	0.81	—	1.05	0.03	0.00	0.96	—
30	—	0.58	0.16	1.51	—	1.00	0.21	0.00	1.23	—	1.57	0.26	0.00	0.26	—	0.95	0.00	0.00	0 30	—
31	—	—	0.24	2.24	—	1.50	—	0.00	0.57	—	1.66	—	0.00	0.36	—	0.66	—	0.00	0.15	—
Mittel	—	**0.28**	**0.38**	**2.17**	—	**1.12**	**0.13**	**0.07**	**1.23**	—	**1.36**	**0.23**	**0.05**	**1.18**	—	**0.87**	**0.06**	**0.07**	**0.77**	—

tenen Summen sind die Mittelwerte oder Mittelsummen pro Län für die folgenden grossen Distrikte gebildet worden, nämlich:

1) *Norrland*, die Läne Norrbotten, Västerbotten, Jämtland, Västernorrland und Gäfleborg umfassend, wozu noch das mit den norrländischen Länen in klimatologischer Beziehung nahe verwandte Län Kopparberg gefügt ist, welches sonst zu Svealand gezählt wird. Die Anzahl der Beobachter in diesem Distrikte betrug im Mittel alljährlich etwa 35.

2) *Svealand*, mit den Länen Värmland, Örebro, Västmanland, Uppsala, Stockholm und Södermanland. Die Anzahl der Beobachter war im Mittel ungefähr 50 jährlich.

3) *Das Innere von Götaland*, mit den Länen Östergötland, Skaraborg, Älfsborg (beide Gebiete), Jönköping und Kronoberg. Die Anzahl der Beobachter betrug im Mittel ungefähr 36 jährlich.

4) *Die Küstengegend von Götaland*, mit Bohuslän, Halland, Kalmar (beide Gebiete), Kristianstad, Malmöhus und Gottland; das Län Blekinge ist wegen der geringen Zahl der Beobachter nicht mitgenommen. Die Anzahl der Beobachter war im Durchschnitt ungefähr 35 jährlich.

Wenn man davon absieht, dass diese Distrikte, besonders Norrland, Gebiete von ziemlich ungleicher Beschaffenheit hinsichtlich des Frostes enthalten, dürften die Ziffern in der Tabelle in grossen Zügen ein einigermassen zuverlässiges Bild von der Veränderung des »Frostgehaltes» Nacht für Nacht in den verschiedenen Hauptteilen des Landes während der wärmeren Jahreszeit geben.

Tab. 3 gibt die durchschnittliche Anzahl der beobachteten Frostnächte pro Län ohne Rücksicht auf die Stärke des Frostes an und ist in analoger Weise wie die eben beschriebene Tab. 2 berechnet. Die beiden Tabellen dürften einander beleuchten bezw. supplieren. Ferner möchte ich daran erinnern, dass die Werte in beiden Tabellen *Summen* für alle 30 Jahre sind, nicht Mittelwerte pro Jahr. Diese Darstellungsweise ist hier darum gewählt worden, um Zahlen mit vielen Dezimalen zu vermeiden.

Man findet bei einem Blick auf diese Tabellen oder die graphische Darstellung derselben auf Taf. 1 sofort, dass Frostgehalt und Frostfrequenz im ganzen vom Frühjahr bis ungefähr Mitte Juli abnehmen und dann gegen den Herbst zunehmen. Indessen zeigt der Gang der Ziffern eine Menge unregelmässiger Steigerungen und Senkungen, welche offenbar andeuten, dass die 30 Jahre nicht hinreichend waren, um den Mittelwerten einen gleichmässigen Gang zu verleihen. Damit will ich nicht a priori gesagt haben, dass *alle* diese Unregelmässigkeiten in dem jährlichen Gange reine Zufälligkeiten sind. Besonders will ich auf zwei von ihnen hinweisen, teils weil sie im Vergleich zu den übrigen sogar in den Mittelzahlen für jedes einzelne Dezennium der 30-jährigen Serie ganz bestimmt hervortreten, teils weil sie in gewissen unter dem Volk in Schweden bekannten Frostnächten, »järnnätter» oder Eisennächten ein Gegenstück haben. Diese beiden Unregelmässigkeiten in der Kurve treten hervor:

den 23. Juni (Mittsommerabend) und

den 27. August.

Eine ähnliche, gleichfalls recht scharf hervortretende Steigerung im Frost ist auch, in Svealand und Götaland, den 18. und 19. Mai wie um den 9. und 10. September zu bemerken.

Tab. 3. Frostnächte im Mittel pro Län und Beobachter während der Sommermonate, Summe der 30 Jahre 1871—1900.

Datum.	Norrland.					Svealand.					Götaland, Inneres.					Götaland, Küste.				
	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.
1	—	2.7	0.7	2.2	7.2	11.0	3.3	0.8	0.7	3.7	10.2	5.0	0.8	0.3	1.7	7.6	2.9	0.9	0.3	1.7
2	—	3.0	0.3	2.2	6.3	12.7	3.7	0.2	1.3	5.5	10.0	5.0	0.2	0.7	2.2	9.3	3.4	0.3	0.0	1.9
3	—	3.8	0.3	2.2	7.2	12.0	5.3	1.2	1.7	5.8	9.7	5.2	0.3	1.3	3.7	9.9	2.3	0.1	0.9	2.9
4	—	3.0	1.2	1.5	6.5	9.0	4.8	1.5	1.3	5.5	9.3	4.3	0.2	0.2	4.2	8.7	2.9	0.3	0.3	2.4
5	—	2.2	0.7	2.7	6.0	12.5	4.0	0.3	1.0	5.0	10.7	4.8	0.3	0.3	2.8	8.9	2.0	0.1	0.1	2.0
Mittel	—	**2.9**	**0.6**	**2.2**	**6.6**	**11.4**	**4.2**	**0.8**	**1.2**	**5.1**	**10.0**	**4.9**	**0.4**	**0.6**	**2.9**	**8.9**	**2.7**	**0.3**	**0.3**	**2.2**
6	—	1.5	1.0	2.8	6.2	11.7	3.5	0.7	1.0	5.7	10.0	2.8	0.0	0.0	2.7	10.4	1.7	0.0	0.0	1.4
7	—	2.0	1.0	3.0	7.2	12.0	2.8	1.3	1.3	7.2	10.3	2.5	0.3	0.0	6.0	8.6	1.9	0.0	0.1	2.9
8	—	2.3	1.3	2.2	6.2	12.3	3.5	1.2	1.7	5.7	11.5	3.2	0.0	1.0	4.5	9.3	2.0	0.3	1.3	3.3
9	—	2.7	0.8	2.3	8.2	14.0	4.0	1.2	1.7	7.8	11.8	4.0	0.8	0.8	5.3	8.4	2.7	0.0	0.3	3.3
10	—	2.2	1.0	1.7	7.7	13.0	3.3	1.2	1.5	7.5	9.7	3.3	1.0	1.2	6.2	7.4	1.6	0.3	0.0	3.4
Mittel	—	**2.1**	**1.0**	**2.4**	**7.1**	**12.6**	**3.4**	**1.1**	**1.4**	**6.8**	**10.7**	**3.2**	**0.4**	**0.6**	**4.9**	**8.8**	**2.0**	**0.4**	**0.3**	**2.9**
11	—	2.5	1.3	2.7	7.5	13.5	4.3	0.5	0.7	6.7	9.2	4.2	1.0	0.5	5.2	6.6	1.9	0.3	0.1	2.3
12	—	2.3	0.5	2.3	7.8	10.5	3.5	0.5	1.0	5.8	8.0	3.7	0.3	1.0	4.0	7.7	2.1	0.1	0.7	2.1
13	—	2.2	0.8	3.3	5.3	8.7	2.8	0.3	1.7	4.3	7.3	4.2	0.2	0.5	3.5	6,0	1.6	0.6	0.4	2.0
14	—	1.2	0.8	1.8	6.3	7.5	2.3	0.5	1.8	6.2	7.3	4.2	0.0	0.7	5.0	6.0	1.4	0.0	0.0	2.9
15	—	2.2	1.5	1.7	8.8	7.0	3.5	0.2	1.3	6.2	5.7	2.5	0.2	0.8	4.3	6.1	1.4	0.3	0.1	2.9
Mittel	—	**2.1**	**1.0**	**2.4**	**7.1**	**9.4**	**3.3**	**0.4**	**1.3**	**5.8**	**7.5**	**3.8**	**0.3**	**0.7**	**4.4**	**6.5**	**1.7**	**0.3**	**0.3**	**2.4**
16	3.0	1.7	0.8	2.7	7.5	9.0	3.0	0.0	1.3	6.8	7.8	3.0	0.2	1.5	6.3	6.3	1.6	0.3	0.1	3.9
17	3.3	2.2	0.5	2.5	12.2	7.3	2.7	0.2	2.5	9.5	8.5	3.7	0.8	2.7	6.0	6.4	1.9	0.0	1.3	4.0
18	3.8	1.3	1.0	3.5	11.3	10.2	4.2	0.2	2.2	11.0	9.5	2.7	0.3	1.5	6.7	8.3	1.3	0.0	0.9	5.1
19	3.8	0.7	1.2	1.7	9.5	8.3	1.3	0.0	3.5	9.0	8.2	1.5	0.7	1.2	4.3	6.9	0.4	0.3	0.9	3.1
20	2.7	0.8	1.0	3.5	10.0	6.2	0.7	0.0	2.2	9.3	6.2	2.0	1.0	1.0	7.2	4.9	2.0	0.1	0.3	4.1
Mittel	**3.3**	**1.3**	**0.9**	**2.8**	**10.1**	**8.2**	**2.4**	**0.1**	**2.3**	**9.1**	**8.0**	**2.6**	**0.6**	**1.6**	**6.1**	**6.6**	**1.4**	**0.1**	**0.7**	**4.0**
21	3.3	1.3	1.3	4.0	10.3	5.5	1.7	0.7	3.3	12.2	7.5	2.7	0.8	2.0	8.8	4.3	1.3	0.3	1.3	8.0
22	4.2	2.5	1.2	3.3	11.3	6.3	0.7	0.5	2.0	14.3	9.7	0.8	0.7	1.2	13.8	5.7	1.1	0.4	0.9	8.3
23	2.8	2.5	1.5	3.5	13.5	4.8	2.5	0.7	2.8	15.0	6.8	2.3	1.7	1.3	11.8	4.9	1.6	0.4	0.4	7.9
24	2.7	2.0	0.7	3.8	13.3	6.2	1.0	0.5	2.2	14.0	6.0	1.3	0.5	2.5	12.3	4.1	1.6	0.6	1.4	9.6
25	2.5	1.2	1.2	4.7	15.3	3.8	0.8	0.8	3.8	13.8	5.2	1.0	1.0	3.5	13.3	4.7	1.1	0.7	2.1	10.6
Mittel	**3.1**	**1.9**	**1.2**	**3.9**	**12.7**	**5.3**	**1.3**	**0.6**	**2.8**	**13.9**	**7.0**	**1.6**	**0.9**	**2.1**	**12.0**	**4.7**	**1.3**	**0.5**	**1.2**	**8.9**
26	1.2	0.5	1.5	6.0	12.7	4.2	1.0	0.0	4.7	13.8	2.8	0.8	0.2	3.7	12.5	2.3	0.7	0.6	2.4	8.9
27	2.8	1.2	1.3	6.2	10.8	4.8	0.7	0.2	5.5	11.7	4.2	1.0	0.2	4.5	8.2	3.1	0.3	0.3	2.4	6.1
28	3.3	1.3	1.8	6.0	11.0	3.8	0.8	1.7	4.7	10.8	4.8	1.5	0.7	5.0	6.0	4.3	0.4	0.4	2.0	3.9
29	4.2	0.8	2.0	5.0	12.7	5.2	1.0	0.8	5.0	13.3	5.8	0.5	0.2	2.3	6.7	3.4	0.3	0.0	2.3	5.0
30	2.0	1.5	0.8	5.7	11.0	4.5	1.3	0.0	4.7	12.5	4.7	1.0	0.0	1.7	6.5	3.7	0.0	0.0	1.7	4.3
31	2.5	—	1.2	6.0	—	5.2	—	0.0	3.5	—	4.3	—	0.0	2.3	—	3.4	—	0.0	0.7	—
Mittel	**2.7**	**1.1**	**1.4**	**5.8**	**11.6**	**4.6**	**1.0**	**0.5**	**4.7**	**12.4**	**4.4**	**1.0**	**0.2**	**3.3**	**8.0**	**3.4**	**0.3**	**0.2**	**1.9**	**5.6**

Dagegen lässt sich nicht entscheiden, ob die im südlichen und mittleren Europa viel erwähnten Fröste den 10.—14. Mai auch in Schweden etwas mehr ausgesprochen vorkommen, weil die Vegetation dann bei uns noch wenig entwickelt ist und die Nachtfröste aus diesem Grunde nicht sehr berücksichtigt worden sind. Die Werte für das Küstenland von Südschweden, den einzigen Teil von Schweden, für welchen der Frostgehalt im Mai hat berechnet werden können, sprechen wenigstens nicht dafür, dass eine ausgesprochene Frostperiode in der Bedeutung, in welcher wir in dieser Arbeit das Wort Frost genommen haben, gerade zu dieser Zeit in Schweden vorkommen sollte; eher für eine solche einige Tage früher.

Ich gehe nun daran, den Gang des Frostgehaltes und der Frostfrequenz während der wärmeren Jahreszeit mit drei anderen meteorologischen Elementen zu vergleichen, welche einen Einfluss auf den Frost ausüben, nämlich die Temperatur, die Wolkenmenge und die Winde, um womöglich für eine vermutete Permanenz bei einer oder einigen der bemerkten Unebenheiten eine Stütze zu finden. In Tab. 6 weiter hinten ist eine in einem andern Zusammenhange angeführte Berechnung der täglichen mittleren Minimumtemperatur in Uppsala für Mai—September in den Jahren 1866—1900 (graphisch wiedergegeben in Taf. 1), und hier in Tab. 4 werden dieselben Werte mitgeteilt, mit Hinzufügung des Oktober, ausgeglichen nach der Formel $M = {}^1/_9\ (a + 2b + 3c + 2d + e)$. Wenn man den Gang der ausgeglichenen Werte für die tägliche Minimumtemperatur in Uppsala während der 36 Jahre 1865—1906 in Tab. 4 mit dem Gang der Werte für den Frostgehalt und die Frostfrequenz in Svealand in Tab. 2 und 3 vergleicht, so findet man, weil die beiden Serien, fast dieselbe Zeitperiode umfassen, der Erwartung gemäss in vielen Fällen eine recht gute Übereinstimmung. Bisweilen aber fehlt eine solche, und besonders ist dies in

Tab. 4. Tägliche Mittel-Minimumtemperatur in Uppsala 1866—1900. Ausgeglichene Werte.

Datum.	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Okt.	Datum.	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Okt.
1	—	+ 5.6°	+ 9.6°	+10.5°	+ 7.6°	+ 3.6°	16	+ 2.5°	+ 7.3°	+11.1°	+ 9.9°	+ 5.9°	+ 1.1°
2	—	5.7	9.9	10.4	7.5	3.4	17	2.3	7.7	11.1	9.8	5.7	1.0
3	+ 0.3°	5.9	10.1	10.2	7.5	2.9	18	2.6	8.1	10.9	9.6	5.5	0.8
4	0.6	6.4	10.1	10.1	7.5	2.4	19	2.8	8.4	10.7	9.4	5.4	0.7
5	0.8	6.9	10.2	9.9	7.7	2.2	20	3.2	8.5	10.7	9.3	5.2	0.6
6	0.8	7.2	10.3	9.8	7.9	2.3	21	3.5	8.6	10.6	9.3	4.7	0.6
7	0.8	7.1	10.4	9.7	7.9	2.6	22	3.7	8.7	10.8	9.4	4.3	0.5
8	0.8	7.0	10.5	9.8	7.6	2.8	23	4.0	8.9	11.0	9.3	4.0	0.5
9	0.8	6.8	10.5	9.9	7.2	3.0	24	4.2	9.1	11.1	8.9	3.7	0.3
10	0.9	6.7	10.4	10.0	7.0	3.3	25	4.6	9.1	10.9	8.6	3.6	0.2
11 . . .	1.0	6.7	10.3	9.9	6.9	3.5	26 . . .	4.8	9.1	10.6	8.5	3.7	0.1
12	1.3	6.6	10.2	9.8	7.0	3.4	27	5.0	9.1	10.3	8.5	3.9	0.1
13	1.7	6.6	10.4	9.7	7.0	2.7	28	5.1	9.3	10.1	8.4	4.1	± 0.0
14	2.1	6.7	10.6	9.8	6.8	2.0	29	5.3	9.5	10.2	8.0	4.0	— 0.1
15	2.4	6.9	11.0	9.9	6.4	1.4	30	5.5	9.6	10.5	7.7	3.9	—
							31	5.6	—	10.6	7.6	—	—

einer der ausgesprochensten Unebenheiten im Gange der Frostwerte, nämlich am 23. Juni, der Fall.

Dass die Unebenheiten im Gange der Minimumtemperatur wahrscheinlich auf Zufällen beruhen und nicht weiter zu berücksichtigen sind, kann man aus der Grösse des wahrscheinlichen Fehlers schliessen, welcher für die Ziffern in Tab. 6 in Celsiusgraden folgender ist:

Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Okt.
± 0.49	± 0.44	± 0.29	± 0.29	± 0.38	± 0.44

und in den ausgeglichenen Werten in Tabelle 4 ungefähr die Hälfte von diesen. Die letzterwähnte Tabelle zeigt indessen nicht unbedeutende Schwankungen im Gang der Zahlen. Aber auch diese können sehr wohl zufällig sein. Bemerkenswert ist z. B. das Maximum + 7.2 den 6. Juni und das Minimum + 6.6 den 12.; aber nicht einmal diese Unebenheit hat ein Gegenstück im Frostgehalt und in der Frostfrequenz. Auch zeigt sich in diesen Werten keine Andeutung von einer Temperatursenkung den 10.—14. Mai. Eine Berechnung der Mittelzahlen der 10 niedrigsten Minimumtemperaturen für jede Nacht mit demselben Datum in den 36 Jahren ergab eine Kurve, die sich der Frostkurve etwas genauer anschloss. Diese gab z. B. wirklich einen der Frostkurve gut entsprechenden Ausschlag für den 18. Mai und den 23. Juni, wie auch für den 9. und 10. September, dagegen nicht für den 27. August.

Berechnungen der mittleren Wolkenmenge Tag für Tag für eine längere Reihe von Jahren wurden in der Voraussicht gemacht, dass einige Perioden von entschieden klarem Wetter zum Vorschein kommen würden, welche den gesteigerten Frostgehalt und die Frostfrequenz zu gewissen Zeiten der wärmeren Jahreszeit erklären könnten. Ein bestimmtes Verhältnis zwischen Wolkenmenge und Frostgehalt habe ich aber auf diese Weise nicht finden können, wenn ich ein schwaches Minimum der Wolkenmenge am 22. Juni ausnehme, das mit dem starken Frostgehalt in der Nacht vom 22. zum 23. im Zusammenhange stehen könnte. Dagegen zeigte sich kein solches Minimum in der Wolkenmenge für den 27. August.

Endlich habe ich nachgesehen, ob vielleicht in dem jährlichen Gange der Frequenz der frostbringenden nördlichen Winde einige Übereinstimmungen mit den mehr hervortretenden Unregelmässigkeiten im Gange des Frostgehaltes und der Frostfrequenz besonders am 23. Juni und 27. August zu finden wären. Dazu habe ich eine ältere, von P. A. Siljeström [1]) berechnete Serie benutzt und Tabelle 5 (S. 22, 23) daraus gebildet.

Im grossen gesehen haben die nördlichen Winde die grösste Frequenz im Mai, die geringste dagegen im August. Der Gang der Ziffern ist aber sonst ausserordentlich schwankend. Ein Maximum, 427 pro Mille, für die fünftägige Periode 11.—15. Mai passt zwar mit den erwähnten Frösten zu dieser Zeit im südlichen und mittleren Europa recht gut zusammen, und auch in Stockholm war die mittlere Temperatur während dieser fünftägigen Periode, wie auch während der kurz vorhergehenden und nachfolgenden, von der in Frage stehenden alten 30-jährigen Serie eine entschiedene Senkung. In der neueren

[1]) P. A. Siljeström, »Om väderleksförhållanden i Stockholm etc.», Afhandlingar och smärre uppsatser i Fysiska och Filosofiska ämnen. Andra häftet, s. 264.

Tab. 5. Anzahl der Winde pro Mille für die alljährlichen fünftägigen Perioden in Stockholm. Jahresmittel 1821—1850.

Datum.		N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	NW—NE.
Januar	3	78	90	74	131	85	104	288	150	318
	8	88	98	119	95	44	156	223	177	363
	13	94	134	112	112	75	159	187	126	354
	18	103	124	101	110	69	152	207	133	360
	23	77	93	118	91	50	234	195	141	311
	28	79	108	87	89	102	195	235	106	293
Februar	3	94	119	78	87	85	216	216	105	318
	8	75	58	89	77	91	252	277	82	215
	13	103	63	54	63	105	285	203	124	290
	18	85	72	81	99	92	194	273	104	261
	23	102	155	100	76	85	166	210	106	363
	27	98	199	91	83	91	145	232	61	358
März	3	136	118	68	80	85	195	198	120	374
	8	86	100	95	69	146	185	171	148	334
	13	122	78	78	71	148	191	195	118	318
	18	136	131	105	89	98	183	176	82	349
	23	117	148	150	117	75	155	183	56	321
	28	106	83	100	106	89	136	228	152	341
April	3	159	135	124	105	103	96	172	107	401
	8	121	201	102	114	107	90	190	76	398
	13	76	199	194	102	78	130	165	57	332
	18	112	110	199	150	115	162	98	54	276
	23	120	148	115	157	106	160	131	63	331
	28	107	181	177	103	81	129	151	72	360
Mai	3	138	159	124	119	108	166	122	63	360
	8	156	152	126	135	117	112	126	77	385
	13	146	178	150	114	64	134	107	103	**427**
	18	171	141	120	113	122	176	113	45	357
	23	79	170	214	128	126	102	123	58	307
	28	148	114	123	122	100	157	123	112	374
Juni	3	107	124	117	117	147	182	128	79	310
	8	84	151	173	84	142	195	113	58	293
	13	128	92	92	78	137	192	206	76	296
	18	120	106	113	106	166	145	162	81	307
	23	87	115	85	106	160	188	157	103	305
	28	91	118	111	143	105	191	150	91	300

Datum.		N.	NE.	E.	SE.	S.	SW.	W.	NW.	NW—NE.
Juli	3	144	66	43	57	118	280	175	116	326
	8	72	86	84	128	118	218	232	63	221
	13	73	138	76	80	119	131	225	158	369
	18	101	136	77	77	176	199	155	79	316
	23	149	117	43	106	158	181	163	61	327
	28	116	112	87	104	181	218	133	50	278
August	3	100	107	61	126	140	217	186	63	270
	8	83	80	114	85	165	255	143	75	238
	13	47	62	85	135	168	146	190	66	*175
	18	107	103	100	100	172	179	141	98	308
	23	117	46	49	193	196	183	137	78	241
	28	70	100	48	119	163	221	209	70	240
September	3	90	102	81	112	138	174	181	121	313
	8	78	62	85	107	109	254	189	116	256
	13	65	115	150	88	102	194	189	97	277
	18	106	101	113	101	151	193	111	125	332
	23	161	89	54	170	142	128	133	124	374
	28	99	88	76	152	140	237	114	95	282
Oktober	3	57	106	71	116	130	222	175	123	286
	8	88	57	62	121	190	214	107	162	307
	13	92	83	60	85	126	193	182	179	354
	18	127	39	50	136	50	253	189	157	323
	23	65	84	40	180	138	224	178	91	240
	28	99	80	36	116	161	216	162	130	309
November	3	94	87	63	141	126	201	164	124	295
	8	74	67	37	99	110	246	166	202	343
	13	152	68	70	82	105	156	177	191	411
	18	108	71	46	81	71	200	267	156	335
	23	97	133	81	74	86	237	144	49	279
	28	56	126	54	122	119	248	159	115	297
Dezember	3	104	77	74	97	142	255	165	86	267
	8	117	52	84	122	84	213	194	133	302
	13	97	74	61	49	104	227	258	130	301
	18	125	58	69	74	116	222	231	104	287
	23	83	109	62	88	92	236	178	152	344
	28	96	76	98	90	64	207	264	105	277

35-jährigen Minimumtemperaturserie für Uppsala findet sich aber kein entsprechendes Minimum zu genannter Zeit. Und da man schwerlich sonst ein Gegenstück im Gange der Ziffern bei den nördlichen Winden einerseits und dem Frostgehalt und der Frostfrequenz in Svealand anderseits finden kann, so werde ich in der Vermutung bestärkt, dass alle Unregelmässigkeiten bei den letzteren, sogar die am meisten hervortretenden, nur Zufälligkeiten sind. Was besonders den hohen Frostgehalt am 23. Juni und 27. August betrifft, so wage ich die Vermutung auszusprechen, dass dieser zum Teil wenigstens dadurch bedingt sein dürfte, dass der Frost zu diesen Zeiten des Jahres — wenn, zu der einen, der Roggen in voller Blüte steht, und, zu der anderen, die Gerste gerade ihr Reifestadium passiert — mehr als sonst gefürchtet und darum vielleicht mehr beobachtet ist. Vielleicht ist es auch die Eigenschaft dieser Nächte, von alters her wichtige Frostnächte, sog. »järnnätter» oder Eisennächte, darzustellen, welche es macht, dass sie mehr als andere beobachtet worden sind.

Die Nachtfröste im Län Uppsala und deren Zusammenhang mit der Minimumtemperatur in Uppsala.

Man glaubt gegründete Veranlassung zu haben, a priori anzunehmen, dass je allgemeiner während einer Nacht in einem grösseren Gebiete, z. B. einem Län, Frost beobachtet worden ist und für je stärker derselbe von den Beobachtern gehalten wird, desto mehr muss die Temperatur dort in dieser Nacht gefallen sein. Diese Annahme kann wohl im allgemeinen auch wahr sein, wenn es sich um Fröste zu demselben Zeitpunkt oder in demselben Monat des Jahres handelt. Es gilt dagegen, eigentümlich genug, nicht, wenn man Fröste und Minimumtemperaturen zu verschiedenen Zeiten des Sommers vergleicht.

In Tab. 6 stehen die Mittelzahlen der Minimumtemperatur in Uppsala Nacht für Nacht während der 35 Jahre 1866—1900 wie die Summe des Frostgehaltes und die Zahl der Frostnächte im Län Uppsala während der 30 Jahre 1871—1900 nebeneinander. Ausserdem stehen dort der besseren Übersicht wegen fünf-(und sechs-)tägige Medien von diesen Wertarten angegeben.

Sieht man sich nun diese fünftägigen Medien an, so findet man, dass einer gewissen mittleren Minimumtemperatur in Uppsala im Frühjahr oder Vorsommer sowohl ein niedrigerer Frostgehalt wie eine geringere Anzahl Frostnächte in dem umliegenden Läne entspricht, als bei einer ebensolchen Minimumtemperatur im Herbst. Man vergleiche z. B. die fünftägigen Medien für den 21.—25. Mai (+ 4.0, 1,83, 6) mit denen für den 21.—25. September (+ 4,0, (5.03), 13), die für den 6.—10. und 11.—15. Juni mit denen für den 11.—15. September u. s. w. Indes wird die Differenz zwischen den entsprechenden fünftägigen Perioden für den Frost immer geringer, je mehr man sich der wärmsten Zeit des Sommers nähert, wie man z. B. aus den Mittelwerten für den 16.—20. Juni (+ 8.1, 1.12, 4) nach Vergleich mit denen für den 26.—31. August (8.1, 1.49, 5) finden kann, und ferner aus denen für die erste Hälfte des Juli nach Vergleich mit denen für die erste Hälfte des August.

Tab. 6. Mittel der täglichen Minimumtemperatur in Uppsala 1866—1900, wie die Summe des Frostgehaltes und sämtlicher im Län Uppsala beobachteter Frostnächte während der 30 Jahre 1871—1900.

Datum.	Mai.			Juni.			Juli.			August.			September.		
	Min.-temp.	Frost-gehalt.	Frost-nächte.	Min.-temp.	Frost-gehalt.	Frost-nächte.	Min.-temp.	Frost-gehalt.	Frost-nächte.	Min.-temp.	Frost-gehalt.	Frost-nächte.	Min.-temp.	Frost-gehalt.	Frost-nächte.
1	— 0.7°	—	13	+ 6.0°	1.08	4	+ 9.5°	0.00	0	+10.5°	0.34	2	+ 7.8°	1.72	5
2	— 0.3	—	15	5.3	0.41	3	9.9	0.00	0	10.3	0.23	2	7.3	2.03	5
3	+ 0.5	—	12	5.6	1.59	8	10.3	0.08	1	10.1	0.34	1	7.6	1.57	6
4	0.9	—	9	6.4	2.40	6	10.1	0.80	2	10.3	0.74	2	7.1	2.13	7
5	0.7	—	16	7.1	1.73	4	10.1	0.60	1	9.8	0.34	2	7.7	2.13	5
Mittel	**0.2**	—	**13.0**	**6.1**	**1.44**	**5.0**	**10.0**	**0.30**	**0.8**	**10.2**	**0.40**	**1.8**	**7.5**	**1.92**	**5.6**
6	0.9	—	13	7.6	0.45	3	10.2	0.40	1	9.9	0.31	2	8.1	3.26	5
7	0.7	—	13	7.2	0.80	3	10.5	0.30	2	9.6	0.43	2	8.3	3.25	9
8	0.9	—	13	6.9	0.88	3	10.6	0.31	2	9.6	0.85	2	7.8	1.59	5
9	0.6	—	16	6.6	0.69	4	10.6	0.97	2	9.9	0.31	2	6.9	4.67	7
10	0.9	—	13	6.8	0.48	4	10.3	1.02	3	10.1	0.68	3	6.8	5.26	8
Mittel	**0.8**	—	**13.6**	**7.0**	**0.66**	**3.4**	**10.4**	**0.60**	**2.0**	**9.8**	**0.52**	**2.2**	**7.6**	**3.61**	**6.8**
11	1.0	—	19	6.9	0.77	4	10.4	0.91	3	10.1	0.09	1	6.8	3.59	8
12	1.1	—	12	6.4	0.48	2	10.0	0.48	2	9.8	0.14	1	7.1	1.80	5
13	1.7	—	10	6.5	0.59	4	10.6	0.00	0	9.3	0.47	3	7.3	2.17	4
14	2.2	1.73	10	6.9	0.34	2	9.9	0.00	0	9.9	1.14	3	6.8	2.20	7
15	2.6	1.70	9	6.3	1.93	5	11.5	1.20	1	10.3	0.91	3	6.6	2.46	6
Mittel	**1.7**	—	**12.0**	**6.6**	**0.82**	**3.4**	**10.5**	**0.52**	**1.2**	**9.9**	**0.55**	**2.2**	**6.9**	**2.44**	**6.0**
16	3.0	3.04	12	7.6	1.36	5	11.4	0.00	0	9.8	0.17	1	6.0	2.34	5
17	1.9	3.01	10	7.7	0.89	2	11.1	0.04	1	9.8	0.55	5	5.2	3.51	10
18	2.3	3.74	12	7.7	1.99	7	10.9	0.00	0	9.8	0.40	2	5.5	4.92	13
19	3.0	4.30	9	9.0	0.46	3	10.4	0.00	0	9.2	0.36	4	5.8	2.59	8
20	3.5	3.00	7	8.4	0.89	2	11.1	0.00	0	9.2	0.59	4	5.4	2.64	9
Mittel	**2.7**	**3.42**	**10.0**	**8.1**	**1.12**	**3.8**	**11.0**	**0.01**	**0.2**	**9.6**	**0.41**	**3.2**	**5.6**	**3.20**	**9.0**
21	3.5	1.54	8	8.6	0.20	1	10.3	0.00	0	8.9	1.69	6	4.5	3.65	10
22	3.3	2.04	6	8.6	0.13	1	10.4	0.00	0	9.9	0.24	2	4.3	5.15	13
23	4.4	1.11	2	8.8	2.66	4	11.3	0.08	1	9.7	0.57	3	3.9	6.28	16
24	3.9	2.42	8	9.1	0.69	2	11.4	0.17	1	8.8	0.97	4	3.6	—	13
25	4.7	2.05	4	9.5	0.30	1	10.9	0.08	1	8.1	1.45	7	3.6	—	15
Mittel	**4.0**	**1.83**	**5.6**	**8.9**	**0.80**	**1.8**	**10.9**	**0.07**	**0.6**	**9.1**	**0.98**	**4.4**	**4.0**	**(5.03)**	**13.4**
26	4.8	1.77	6	9.1	0.07	1	10.5	0.00	0	8.2	0.63	5	3.4	—	13
27	5.1	0.80	5	8.4	0.00	0	10.5	0.00	0	9.1	1.32	5	4.0	—	13
28	5.0	0.34	2	9.4	0.14	1	9.6	0.32	3	8.6	1.41	5	4.7	—	10
29	5.2	2.22	5	10.1	0.20	1	9.8	0.46	2	7.7	2.69	6	3.6	—	11
30	5.7	0.95	4	9.6	0.65	2	11.0	0.00	0	7.6	2.56	7	4.0	—	12
31	5.5	2.84	8	—	—	—	10.8	0.00	0	7.5	0.32	3	—	—	—
Mittel	**5.2**	**1.49**	**5.0**	**9.3**	**0.21**	**1.0**	**10.4**	**0.13**	**1.0**	**8.1**	**1.49**	**5.2**	**3.9**	—	**11.8**

Aus Tab. 7 kann man näher ersehen, welche Minimumtemperaturen im Uppsalaer meteorologischen Observatorium den verschiedenen Mittelwerten des Frostgehaltes im Läne Uppsala während der verschiedenen Monate entsprechen. Die in Klammern stehenden Ziffern geben die Zahl der Beobachtungen an.

Was hier Erstaunen erregt, ist der Umstand, dass für einen und denselben Wert des Frostgehaltes, gleichviel ob niedrig oder hoch, die entsprechende Minimumtemperatur in verschiedenen Monaten durchschnittlich so sehr ungleich ist, und besonders wird man davon überrascht, dass ein scharf ausgeprägter jährlicher Gang in den Mittelwerten des letzteren hervortritt. Sie steigen nämlich vom Mai, wo sie niedrig sind, bis zum Juni, wo sie am höchsten sind, um dann bis zum September abzunehmen. So entspricht den niedrigen Frostgehaltwerten unter 0.20 eine mittlere Minimumtemperatur von nur + 1.1° im Mai, aber + 7.2° im Juli und + 4.4° im September; für die hohen Frostgehaltwerte 0.60 — 0.99 ist die entsprechende mittlere Minimumtemperatur — 2.0° im Mai, aber + 3.2° im Juli und + 0.1° im September u. s. w.

Die Erklärung für diese Eigentümlichkeit im Gang der Ziffern dürfte zum Teil wohl in der eignen, etwas mangelhaften Beschaffenheit der Beobachtungen, zum Teil auch in physikalischen Ursachen zu suchen sein.

Was die Beschaffenheit der Beobachtungen anbelangt, so ist anzunehmen, dass ein in der wärmsten Zeit des Sommers eingetroffener Nachtfrost, als eine weniger gewöhnliche Erscheinung, allgemeiner beobachtet und vielleicht auch nach seiner Stärke höher geschätzt werden dürfte als im Frühjahr und Herbst, wo solche gewöhnlicher und weniger schädlich sind. Eine Folge davon würde dann die werden, dass einem und demselben Frostgehaltwerte eine verhältnismässig hohe Minimumtemperatur in der Mitte des Sommers und eine niedrige im Frühling und Herbst entspricht. Aus ähnlicher Veranlassung könnte man die in Frage stehenden Werte der Minimumtemperatur im Mai und September (siehe Tab. 7) für verhältnismässig zu niedrig halten, wenn man sie mit denen für Juni und August vergleicht.

Dagegen wird es schwer, eine solche Betrachtungsweise anzuwenden, wenn es gilt, die Verschiedenheit in der Minimumtemperatur bei gleichem Frostgehalt im Juni gegenüber der im August und in der ersten Hälfte des September zu erklären, denn es gibt ja keine Veranlassung anzunehmen, dass die Nachtfröste während des ersteren Monates

Tab. 7. Frostgehalt im Län Uppsala und entsprechende Minimumtemperatur in Uppsala während der Monate Mai—September.

Frostgehalt im Län Uppsala.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.
0.00 — 0.19	+ 1.1° (74)	+ 3.3° (47)	+ 7.2° (17)	+ 6.1° (62)	+ 4.4° (52)
0.20 — 0.39	+ 0.3 (41)	+ 2.4 (27)	+ 4.0 (3)	+ 4.7 22)	+ 2.9 (53)
0.40 — 0.59	— 0.3 (20)	+ 0.7 (9)	+ 4.0 (4)	+ 2.2 (6)	+ 1.9 (41)
0.60 — 0.99	— 2.0 (20)	+ 0.2 (6)	+ 3.2 (3)	+ 2.4 (10)	+ 0.1 (34)
1.00 —	— 3.1 (7)	—	—	—	— 0.5 (21)

weniger genau beobachtet würden als die im August und Anfang September. Ich glaube eher, dass hier wirkliche physikalische Ursachen zu Grunde liegen. Es liegt nämlich nahe an der Hand, in erster Linie an die Kürze der Nächte zu denken und vielleicht auch an die geringere absolute Feuchtigkeit der Luft und die weniger ruhigen Nächte [1]) im Juni im Gegensatz zu denen im August und September.

Auf Taf. 2 habe ich nach folgenden mir zu Gebote stehenden Quellen den ungefähren täglichen Gang der mittleren Temperatur zu zwei entsprechenden Zeiten im Frühling oder Sommer und im Herbst darzustellen versucht, wo die periodische Minimumtemperatur innerhalb 24 Stunden gleich niedrig ist, und zwar für drei Orte, nämlich Kopenhagen, [2]) Uppsala [3]) und Sodankylä [4]) im nördlichen Finnland. Diese Orte dürften für den in Rede stehenden Zweck das südlichste, mittelste und nördlichste Schweden repräsentieren können.

Sehen wir uns nun z. B. das Diagramm für Uppsala an, so finden wir, dass die mittlere Temperatur während einer Nacht in der Mitte des Juni sich nur ungefähr 3 Stunden unter 8.5° hält, während einer Nacht in der Mitte des September, wo das periodische Nachtminimum ebenso niedrig ist, nahezu 6 Stunden. Bei eintretenden Frösten zu diesen Zeiten des Jahres muss also, angenommen, dass das absolute Temperaturminimum in beiden Fällen gleich ist, die niedrige, für die Vegetation schädliche Temperatur kürzere Zeit dauern und in der Mitte des Juni nicht so grossen Schaden für die Vegetation bringen können als Mitte September.

Im Vorbeigehen sei bemerkt, dass die Temperaturkurve für Uppsala ungefähr um 8 Uhr abends im September eine ganz bestimmte Richtungsveränderung macht, indem deren Neigung schwächer wird, als sie vorher am Nachmittag und Abend war. Dies deutet ohne Zweifel auf einen hemmenden Einfluss auf den Temperaturfall von seiten des Taufalles und der Reifbildung, [5]) welche Phänomene dagegen während des schnellen Temperatursinkens und des darauf folgenden ebenso schnellen Steigens in der Juninacht nicht so stark entwickelt werden, umsomehr als der geringere Feuchtigkeitsgehalt der Luft wenig Material zu Tau und Reif liefert.

Wenn die Ursache der Verschiedenheit des Frostgehaltes und der Frostfrequenz im Frühjahr und Herbst bei gleicher Minimumperatur, wie ich vermute, wesentlich auf der verschiedenen Länge der Nächte beruht, so muss der Unterschied im Frostgehalt zwischen Juni und September bei gleicher Minimumtemperatur im nördlichen Schweden noch grösser sein, wo die Juninächte kürzer sind (vergl. das Diagramm für Sodankylä) als im mittleren, geringer dagegen im südlichen Schweden, wo diese Nächte länger sind (vergl. das Diagramm für Kopenhagen) als im mittleren. Dass dies auch der Fall ist, dürfte aus den beiden folgenden Abteilungen hervorgehen.

[1]) H. E. HAMBERG, Sur la variation de la force du vent 3. Anhang zu: K. Svenska Vet. Akad. Handl. Bd 8, N:o 7, S. 37, Tab. XXI.

[2]) C. HOLTEN, Temperaturforhold i Kjöbenhavn. Oversigt af det Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Forhandl. o. s. v.

[3]) R. RUBENSON, Om storleken af temperaturens dagliga variation i Sverige. Kgl. Vet. Akad. Handl. Bd 14, N:o 10, S. 10.

[4]) Explorations intern. des régions pol. 1882—84. Expédition pol.-finlandaise I. Helsingfors 1886.

[5]) Die eigentümlichen Temperaturverhältnisse, welche hierbei am Erdboden vorherrschen, habe ich in dem oben zitierten Aufsatz in: Température et humidité de l'air à différentes hauteurs etc., S. 29, geschildert.

Ausser dem Einfluss der verschiedenen Tageslänge sei hier auch ein anderer Umstand angedeutet, der, wenn er auch vielleicht von untergeordneter Bedeutung ist, doch in derselben Richtung wirken dürfte, nämlich auf die Stärke des Windes. Gemäss dem, was ich in meiner früheren Abhandlung über die Nachtfröste [1]) gesagt habe, ist nämlich die Stärke des Windes bei den Gelegenheiten im Juni, wo Frost eintritt, eigentümlich genug, in Norrland nicht unbedeutend grösser als in Svealand und Götaland. Zur Beleuchtung dessen wird ein Auszug (Tab. 8) aus einer in der erwähnten Abhandlung vorkommenden Tabelle mitgeteilt. Da nun der Nachtfrost von ruhigem Wetter begünstigt, von Wind aber in gewissem Grade gehindert wird, so muss ja der stärkere Wind in Norrland während des Juni etwas dazu beitragen, den Frostgehalt und die Anzahl der Frostnächte in diesem Landesteil zu senken.

Tab. 8. Mittlere Stärke des Windes bei eintretendem Frost. Mittel 1871—1873. Grade 0—6.

		Juni.	Aug.	Sept.	Mittel.
Norrland.	Am Tage vorher	2.3	1.6	1.7	1.9
	Am Tage nachher	1.9	1.2	0.9	1.3
	Nachts	0.8	0.4	0.5	0.6
	Mittel	**1.7**	**1.1**	**1.0**	**1.3**
Svealand.	Am Tage vorher	2.0	1.5	1.4	1.6
	Am Tage nachher	1.4	1.4	1.2	1.3
	Nachts	0.4	0.3	0.4	0.4
	Mittel	**1.3**	**1.1**	**1.0**	**1.1**
Götaland.	Am Tage vorher	1.4	1.3	1.5	1.4
	Am Tage nachher	1.2	1.1	1.3	1.2
	Nachts	(0.7)	0.3	0.4	0.5
	Mittel	**1.1**	**0.9**	**1.1**	**1.0**

Der Frostgehalt in Schwedens Länen während der verschiedenen Monate.

Die Darstellung von dem Vorkommen des Frostes in den einzelnen Länen, welche in dieser Abteilung mitgeteilt wird, ist *klimatologisch* und also eigentlich nicht dafür berechnet, das Verhalten der Nachtfröste zur Vegetation zu erforschen, was in einer späteren Abteilung geschehen soll. In der Tabelle 9, welche die Summe der Frostgehaltwerte während der 30 Jahre 1871—1900 nach oben gegebener Definition angibt, ist daher nur eine bestimmt begrenzte Periode der wärmeren Jahreszeit in Betracht genommen worden, und habe ich dazu die Zeit vom 16. Mai bis 15. September gewählt, mit Ausnahme der vier nördlichsten Läne, wo zufolge mangelnder Beobachtungen die Periode im Frühjahr 16 Tage kürzer gemacht worden ist und also erst am 1. Juni beginnt.

Die Ziffern in der Tabelle 9 repräsentieren sozusagen die Anlagen der einzelnen Läne für Frost während der verschiedenen Monate. Wenn man dieselben miteinander

[1]) l. c. S. 36.

vergleicht, so findet man auf den ersten Blick wenig Regelmässigkeit in den Ziffern. Ohne Zweifel haben auch trotz der nicht unbedeutenden Länge der Serie, 30 Jahre, verschiedene Zufälle auf die Grösse der Werte ungünstig eingewirkt. So erscheint z. B. der Wert 6.46 für Norrbotten im Juni vielleicht zu niedrig, und dasselbe scheint auch mit dem Werte 18.95 für das Stockholmer Län im Mai, wie auch mit sämtlichen Monatswerten für das Jönköpinger Län der Fall zu sein. Anderseits erscheinen die Werte für den südlichen Teil vom Län Älfsborg während aller Monate zu hoch zu sein; und ich bin sogar geneigt zu vermuten, dass dies auch wirklich der Fall ist, weil durch einen eigentümlichen Zufall die wenigen Stationen in diesem Län in der Regel eine verhältnismässig bedeutende Höhe über dem Meeresspiegel gehabt haben. Übrigens glaube ich, dass die Ziffern ziemlich zuverlässig sind, wenn ich auch nicht imstande bin, die Grösse der wahrscheinlichen Fehler anzugeben.

Während 16.—31. Mai schwankt der Frostgehalt zwischen 13.98 im Göteborger Län und 46.09 im südlichen Gebiet vom Län Älfsborg, während des Juni zwischen 6.46 in

Tab. 9. Frostgehalt, Summe der Jahre 1871—1900.

Läne.	Mai 16—31.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept. 1—15.	Frühjahr. Mai 16— Juni 30.	Herbst. Juli 1— Sept. 15.	Frühjahr und Herbst. Mai 16— Sept. 15.
Norrbotten	—	6.46	9.66	37.51	50.32	i 21.46	97.49	i 118.95
Västerbotten	—	21.20	7.87	33.13	41.81	i 36.20	82.81	i 119.01
Jämtland	—	22.05	16.50	55.59	36.35	i 37.05	108.44	i 145.49
Västernorrland	—	6.74	4.97	19.54	30.93	i 21.74	55.44	i 77.18
Gäfleborg	17.25	11.70	3.36	19.58	23.67	28.95	46.61	75.56
Kopparberg	14.25	12.56	6.75	24.16	31.46	26.81	62.37	89.18
Värmland	14.22	10.88	2.01	14.66	22.17	25.10	38.84	63.94
Örebro	26.21	19.12	2.07	17.02	26.90	45.33	45.99	91.32
Västmanland	19.22	11.08	3.63	16.10	30.33	30.30	50.06	80.36
Uppsala	35.17	25.25	8.22	23.24	39.83	60.42	71.29	131.71
Stockholm	(18.95)	24.39	3.57	12.58	20.53	43.34	36.68	80.02
Södermanland	33.15	21.12	1.14	10.80	23.19	54.27	35.13	89.40
Östergötland	40.51	23.14	1.55	12.49	19.71	63.65	33.75	97.30
Skaraborg	31.97	20.78	1.33	12.19	24.06	52.75	37.58	90 33
Nördl. Älfsborg	23.22	15.57	1.68	8.32	13.07	38.79	23.07	61.86
Südl. Älfsborg	(46.09)	(39.66)	(9.43)	(20.77)	(22.52)	(85.75)	(52.72)	(138.47)
Göteborg	13.98	6.77	2.63	4.02	9.37	20.75	16.02	36.77
Halland	26.49	10.74	0.95	7.48	10.51	37.23	18.94	56.17
Jönköping	(25.04)	(20.82)	(4.38)	(14.92)	(18.04)	(45.86)	(37.34)	(83.20)
Kronoberg	40.14	26.56	4.16	18.97	23.19	66.70	46.32	113.02
Nördl. Kalmar	27.38	19.21	1.92	10.96	18.87	46.59	31.75	78.34
Südl. Kalmar	23.40	11.54	0.87	13.15	15.15	34.94	29.17	64.11
Kristianstad	31.29	12.61	3.26	10.73	13.36	43.90	27.35	71.25
Malmöhus	30.26	17.87	1.20	8.73	13.64	48.13	23.67	71.80
Gottland	23.57	10.64	2.15	3.37	4.22	34.21	9.74	43.95

Norrbotten und 39.6 im südlichen Teile von Älfsborg, im Juli zwischen 0.87 im südlichen Teile vom Län Kalmar und 16.50 in Jämtland, während des August zwischen 4.02 im Län Göteborg und 55.59 in Jämtland und während des 1.—15. September zwischen 9.37 in Göteborg und 50.32 in Norrbotten.

Um nun den Faktoren auf die Spur zu kommen, welche den Unterschied zwischen den Ziffern für die einzelnen Läne während der verschiedenen Monate und Jahreszeiten erzeugt haben, dürfte es angemessen sein, zuerst die Läne in der Ordnung nach der Grösse der Zahlen aufzustellen und zwar für zwei Perioden, nämlich eine Frühjahrsperiode, 16. Mai—30. Juni, und eine Herbstperiode, 1. Juli—15. September (Tab. 10). Was die 4 nördlichsten Läne anbelangt, welche keine Werte für die zweite Hälfte des Mai haben, ist die Reihenfolge für das Frühjahr aus den Werten für den Juni bestimmt worden. Auch ist bei Bestimmung der Stelle der übrigen Läne den Werten für den Juni, die ich im allgemeinen für die sichersten gehalten habe, eine etwas grössere Bedeutung beigelegt worden als denjenigen für den Mai, und zwar in der Weise, dass der mittlere Wert von den

Tab. 10. Läne geordnet nach dem Jahresmittel ihres Frostgehaltes 1871—1900, etwas modifiziert (siehe Text).

	Frühjahr. Mai 16.—Juni 30.		Herbst. Juli 1.—September 15.		Frühjahr und Herbst. Mai 16.—September 15.	
1	[S. Älfsborg	i, h, s . . . . . 2.86]	Jämtland	i, h, n 3.61	[Jämtland	i, h, n . . . . . i4.85]
2	Kronoberg	i, h, s 2.22	Norrbotten	ki, h, n 3.25	[S. Älfsborg	i, h, s . . . . . 4.62]
3	Östergötland	ki, t, s 2.12	Västerbotten	ki, h, n 2.76	Uppsala	ki, t, n 4.38
4	Uppsala	ki, t, n 2.01	Uppsala	ki, t, n 2.37	[Norrbotten	ki, h, n . . . . . i3.97]
5	[Jämtland	i, h, n . . . . . i1.24]	Kopparberg	i, h, n 2.08	[Västerbotten	ki, h, n . . . . . i3.97]
6	[Västerbotten	ki, h, n . . . . . i1.21]	Västernorrland	ki, h, n 1.85	Kronoberg	i, h, s 3.76
7	Södermanland	k, t, n 1.81	[S. Älfsborg	i, h, s . . . . . 1.76]	Östergötland	ki, t, s 3.25
8	[Stockholm	k, t, n . . . . . 1.44]	Västmanland	i, t, n 1.67	Örebro	i, h, n 3.04
9	Skaraborg	i, h, s 1.76	Gäfleborg	ki, h, n 1.55	Skaraborg	i, h, s 3.01
10	[Jönköping	i, h, s . . . . . 1.53]	Kronoberg	i, h, s 1.54	Södermanland	k, t, n 2.98
11	N. Kalmar	k, t, s 1.55	Örebro	i, h, n 1.53	Kopparberg	i, h, n 2.97
12	Malmöhus	k, t, s 1.60	Värmland	i, h, n 1.29	[Jönköping	i, h, s . . . . . 2.77]
13	Örebro	i, h, n 1.51	Skaraborg	i, h, s 1.25	Västmanland	i, t, n 2.68
14	Kristianstad	k, t, s 1.46	[Jönköping	i, h, s . . . . . 1.24]	[Stockholm	k, t, n . . . . . 2.66]
15	N. Älfsborg	i, t, s 1.29	Stockholm	k, t, n 1.22	N. Kalmar	k, t, s 2.61
16	S. Kalmar	k, t, s 1.16	Södermanland	k, t, n 1.17	[Västernorrland	ki, h, n . . . . . i2.57]
17	Halland	k, t, s 1.24	Östergötland	ki, t, s 1.13	Gäfleborg	ki, h, n 2.51
18	Gäfleborg	ki, h, n 0.96	N. Kalmar	k, t, s 1.06	Malmöhus	k, t, s 2.39
19	Kopparberg	i, h, n 0.89	S. Kalmar	k, t, s 0.97	Kristianstad	k, t, s 2.37
20	Västmanland	i, t, n 1,01	Kristianstad	k, t, s 0.91	S. Kalmar	k, t, s 2.13
21	Gottland	k, t, s 1.14	Malmöhus	k, t, s 0.79	Värmland	i, h, n 2.13
22	Värmland	i, h, n 0.84	N. Älfsborg	i, t, s 0.77	N. Älfsborg	i, t, s 2.06
23	Göteborg	k, t, s 0.69	Halland	k, t, s 0.63	Halland	k, t, s 1.87
24	[Västernorrland	ki, h, n . . . . . i0.72]	Göteborg	k, t, s 0.53	Gottland	k, t, s 1.46
25	[Norrbotten	ki, h, n . . . . . i0.72]	Gottland	k, t, s 0.32	Göteborg	k, t, s 1.22

Ordnungsnummern in der nach den Werten für den 16. Mai—30. Juni geordneten Reihe und denen in der Reihe 1.—30. Juni genommen worden ist. Die Ordnung nach den Frostgehaltwerten ist also hier nicht streng durchgeführt. In der dritten Kolumne sind die Läne nach der Summe des Frostgehaltes für Frühjahr und Herbst, 16. Mai—15. September, geordnet, wobei doch zu bemerken ist, dass die Ordnungsnummern der nördlichen Läne wie die von Älfsborg, südl. Teil, und Jönköping zufolge mangelnder Beobachtungen im Mai oder aus andern Gründen weniger sicher sind als die übrigen. Auf den kleinen Karten 1—3 auf Taf. 3 sind der besseren Übersicht wegen die Ziffern in Tab. 10 auf den betreffenden Stellen eingetragen und für jede ganze und halbe Einheit des Frostgehaltes Linien gezogen.

Um ferner den Einfluss der wichtigsten geographischen Verhältnisse beurteilen zu können, sind neben den Zahlen gewisse Buchstaben eingetragen, welche folgende Bedeutung haben: i, dass das Län mitten im Lande liegt; k, dass es an der Meeresküste liegt; ki, dass es zwar an die Meeresküste grenzt, aber hauptsächlich mitten im Lande liegt; h, dass es im ganzen eine verhältnismässig hohe Lage über dem Meeresspiegel hat; t, eine tiefe Lage; s bezeichnet eine südliche, n eine mehr nördliche Lage.

Betrachten wir nun die beiden Reihen für Frühjahr und Herbst, so merkt man sofort einen bedeutenden Unterschied zwischen denselben.

Im *Herbst* findet man also in der oberen Hälfte der Reihe, d. h. unter den Länen, welche sich durch grossen Frostgehalt auszeichnen: 1) so gut wie alle Läne, welche mitten im Lande liegen, aber keines von denen an der Küste, 2) so gut wie alle mehr hochgelegene Läne und 3) alle nördliche Läne. Hieraus folgt, dass kontinentale, hohe und nördliche Lage das Eintreten von Nachtfrösten im Herbst begünstigt. Unter den Abweichungen von dieser Regel sei die hohe Stelle des tiefliegenden und nahe der Küste belegenen Länes Uppsala bemerkt, dicht hinter Västerbotten und vor Kopparberg, Västernorrland und Gäfleborg. Auch das Län Jönköping scheint eine unerwartet niedrige Stelle zu haben, nicht unbedeutend unterhalb Kronoberg und Älfsborg, südl. Teil. Die Werte für das Län Jönköping sind auch, wie schon erwähnt, aus irgend einer Veranlassung wahrscheinlich zu niedrig.

Gehen wir wieder zum *Frühjahr*, so ist das Verhalten ein ganz anderes. Hier findet man bei näherer Betrachtung Binnenlandsläne und Küstenläne, hoch- und tiefliegende, nördliche und südliche untereinander gemengt. So beginnt die Reihe mit einem der südlicheren Läne, südl. Älfsborg, danach kommt das östlich davon liegende Kronoberg, während das westl. Göteborg das drittletzte ist, und die nördlichen Norrbotten und Västernorrland sind die letzten, d. h. sie haben den geringsten Frostgehalt. Malmöhus überrascht uns damit, in der Mitte der Reihe zwischen nördl. Kalmar und Örebro zu stehen.

Dieser scheinbare Mangel an Ordnung im Frühjahr ist offenbar eine Folge davon, dass die geographischen Verhältnisse im Frühjahr (Mai und Juni) andere und entgegengesetzte klimatische Äusserungen hervorrufen als im Herbst.

Im Frühjahr sind die Meere kalt, und die Küstenläne werden daher mehr frosthaltig, rücken in der Reihe höher hinauf und drängen verschiedene hochliegende, nördlichere und im Innern der Landes liegende Läne weiter hinunter. Ferner verursachen, wie ich im vorhergehenden zu zeigen versucht habe, die kurzen Nächte und vielleicht

auch andere Umstände im nördlichen Schweden einen niedrigeren Frostgehalt und damit eine niedrigere Stelle für die Läne dieses Landesteiles, als man von deren nördlicher Lage zu erwarten berechtigt wäre.

So findet man, dass die an der Küste liegenden Läne Östergötland, Uppsala, Södermanland, Stockholm, Kalmar, Malmöhus, Kristianstad und Halland in der Reihe hinaufgerückt sind, während sämtliche norrländische Läne, wie auch Kopparberg, Västmanland, Värmland heruntergesetzt sind. Der nördliche Teil vom Län Älfsborg hat, obgleich im Binnenlande belegen, im Frühjahr eine höhere Stelle in der Reihe als im Herbst und gleicht darin einem Küstenlän; dasselbe ist auch der Fall mit dem Län Skaraborg. Diese Läne grenzen auch an die grossen Seen Wenern und Wettern. Dagegen dürfte die im Frühjahre höhere Stelle als im Herbst für südl. Älfsborg, Kronoberg und Jönköping auf der hohen und verhältnismässig südlichen Lage in Verbindung beruhen.

Dass die Insel Gottland im Frühjahr keine höhere Ordnungsnummer in der Reihe als 21 erreicht hat, dürfte vielleicht daher kommen, dass es mehr als andere Läne frischen Winden ausgesetzt ist, welche den Frost verhindern oder abschwächen.

Sehen wir uns endlich die dritte Kolumne an, wo die Läne nach dem Frostgehalt während der ganzen Zeit vom 16. Mai bis 15. September geordnet sind, so fasst man nach dem oben Gesagten im allgemeinen leicht die Ursachen, welche die Stelle der Läne bestimmt haben. Indes sei noch auf folgendes besonders hingewiesen.

Dass das südl. Älfsborg wahrscheinlich einen etwas zu hohen Frostgehalt und eine zu hohe Ordnungsnummer hat, ist bereits betont worden. Das Län Göteborg ist dasjenige, welches am wenigsten von allen von Nachtfrost heimgesucht zu sein scheint, wozu wohl in erster Linie das auch im Frühjahr laue Meer auf dessen westlicher Seite beiträgt. Dass Uppsala eines der frosthaltigsten Läne ist und in dieser Beziehung so hoch über dem danebenliegenden Län Stockholm steht, beruht vielleicht auf einer besonderen Disposition für Nachtfrost, und man ist dann geneigt, an die flachen Wald- und Moorgegenden in der nördlichen Hälfte dieses Länes zu denken.

Nicht ohne Erstaunen findet man Västernorrland, Gäfleborg und Värmland unter den weniger frosthaltigen Länen, letzteres sogar unterhalb Malmöhus und südl. Kalmar. Ich kann hierbei nicht umhin, an einen Umstand zu denken, dessen vermutete Bedeutung im vorliegenden Fall ich indessen nicht befriedigend beweisen kann. Diese drei Läne bilden nämlich eigentlich die südöstlichen Abhänge hochliegender Gegenden im Nordwesten, und zufolge dessen könnte man vermuten, dass der im gewöhnlichen Fall frostbringende Nordwestwind hier ein föhnartiger, d. h. etwas erwärmter Fallwind ist.

Von Interesse ist es zu sehen, ein wie grosser, in Prozent berechneter Anteil von der Summe Frostgehalt während der ganzen Zeit vom 16. Mai—15. September für jedes Län auf das Frühjahr 16. Mai—30. Juni und auf den Herbst 1. Juli—15. September kommt. Diese Werte, welche ich »relativen Frostgehalt» genannt habe, sind in Tab. 11 aufgenommen. Neben denselben stehen die Buchstaben: k, ki, h, t, n, s, deren Bedeutung im vorstehenden (S. 31) angegeben ist. Die Zahlen sind nach ihrer Grösse geordnet und bestimmen in gewisser Weise die Kontinentalitätsordnung der beträffenden Läne. Für die nördlichen, welche während der Zeit vom 16.—31. Mai keine Beobachtungen haben, sind die Werte des Vergleiches wegen interpoliert worden.

Norrbotten und danach Jämtland haben den niedrigsten relativen Frostgehalt im Frühling und folglich den höchsten im Herbst; Gottland und danach Malmöhus dagegen haben den höchsten im Frühjahr und den niedrigsten im Herbst. Die Umstände, welche relativ hohen Frostgehalt *im Frühjahr* bringen, sind, wie aus der Tabelle hervorgeht, in erster Linie eine südliche, maritime Lage an einer kalten Meeresküste, diejenigen, welche einen niedrigen Frostgehalt bringen, dagegen eine nördliche, kontinentale Lage. Im *Herbst* verhält sich dies gerade umgekehrt, indem dann hoher relativer Frostgehalt von einer nördlichen, kontinentalen Lage, niedriger dagegen von einer südlichen, maritimen Lage begünstigt wird. Nach der Tabelle geht bei näherer Betrachtung auch hervor, dass sämtliche hochliegende Läne, welche im Herbste hohe und im Frühjahr folglich niedrige Werte haben, nördliche sind, während die hochliegenden Läne im südlichen Schweden, worunter besonders das südl. Älfsborg zu erwähnen ist, niedrige Werte im Herbst und höhere im Frühjahr haben.

Tab. 11. Relativer Frostgehalt im Frühjahr und Herbst. Proz. der Summe für 16. Mai—15. Sept. 1871—1900.

	Läne.		Frühjahr. Mai 16.—Juni 30.	Herbst. Juli 1.—Sept. 15.
			%	%
1	Norrbotten	ki, h, n	i 18.0	i 82.0
2	Jämtland	i, h, n	i 25.4	i 74.6
3	Västernorrland	ki, h, n	i 28.2	i 71.8
4	Kopparberg	i, h, n	30.1	69.9
5	Västerbotten	ki, h, n	i 30.4	i 69.6
6	Västmanland	i, t, n	37.7	62 3
7	Gäfleborg	ki, h, n	38.4	61.6
8	Värmland	i, h, n	39.3	60 7
9	Uppsala	ki, t, n	45.8	54.2
10	Örebro	i, h, n	49.6	50.4
11	Stockholm	k, t, n	54.2	45 8
12	S. Kalmar	k, t, n	54.5	45.5
13	Jönköping	i, h, s	55.1	44.9
14	Göteborg	k, t, s	56.4	43.6
15	Skaraborg	i, h, s	58.4	41.6
16	Kronoberg	i, h, s	59.0	41.0
17	N. Kalmar	k, t, s	59.4	40.6
18	Södermanland	k, t, n	60.7	39.3
19	Kristianstad	k, t, s	61.6	38.4
20	S. Älfsborg	i, h, s	61.8	38.2
21	N. Älfsborg	i, t, s	62.7	37.3
22	Östergötland	ki, t, s	65.4	34.6
23	Halland	k, t, s	66.3	33.7
24	Malmöhus	k, t, s	67.1	32.9
25	Gottland	k, t, s	77.8	22.2

Nicht ohne Überraschung findet man endlich, dass zwei, hinsichtlich des absoluten Frostgehaltes so verschiedene Läne wie das nördl. und südl. Älfsborg hier unter den maritim liegenden Länen nebeneinander stehen, wie auch dass Östergötland im Frühjahr einen höheren relativen Frostgehalt (= ist mehr maritim) hat, als z. B. Södermanland und Stockholm. Sollte dies hinsichtlich Östergötland vielleicht eine Wirkung der vielen und recht grossen Binnenseen innerhalb und in der Nähe desselben sein, welche, wie das Meer, im Frühjahr kühlen und im Herbst wärmen?

Die Anzahl der Frostnächte während der verschiedenen Monate.

Da die Anzahl der Frostnächte vom populären Gesichtspunkte aus grösseres Interesse bieten dürfte als der im vorhergehenden behandelte Frostgehalt, teile ich nachstehend der Vollständigkeit wegen einige Angaben über diese mit. Da aber die verschiedene Anzahl der Beobachtungen in verschiedenen Länen eine grössere Unsicherheit als beim Frostgehalt gibt, beschränke ich mich darauf, die Läne in folgende Gruppen zusammenzustellen:

Nördl. Norrland: die Läne Norrbotten und Västerbotten enthaltend;

Das Innere des südl. Norrland: Jämtland;

Das Küstenland vom südl. Norrland: Västernorrland und Gäfleborg;

Das Innere von Svealand: Kopparberg, Värmland, Örebro und Västmanland;

Das Küstenland von Svealand: Uppsala, Stockholm und Södermanland;

Das Innere von Götaland: Östergötland, Skaraborg, südl. Älfsborg, Jönköping und Kronoberg;

Die Ostküste von Götaland: Kalmar;

Die Westküste von Götaland: nördl. Älfsborg, Göteborg und Halland;

Das südlichste Schweden: Kristianstad und Malmöhus;

Gottland.

Unter der in Tab. 12 vorkommenden Bezeichnung »ziemlich allgemeiner Nachtfrost» versteht man, wie auch zu Anfang dieser Arbeit (S. 10) angegeben steht, eine Frostnacht mit dem Frostgehalte 0.41 bis inkl. 0.80, und unter »allgemeiner» eine solche, wo der Frostgehalt 0.80 überstiegen hat.

Die Klammern um gewisse Zahlen für die nördlichen Distrikte im Mai und September bezeichnen Unsicherheit (wahrscheinlich zu niedrige Werte) zufolge mangelnder Beobachtungen.

In Tab. 13 (S. 36) wird des Vergleiches wegen die Zahl der Frosttage angegeben, d. h. solcher, wo die Minimumtemperatur unter Null heruntergegangen ist, und in Tab. 14 (S. 36) für die meisten Stationen zweiter Klasse das Mittel der täglichen Temperaturminima von Mai bis September.

Aus Tab. 12 A geht hervor, dass die Zahl sämtlicher Frostnächte von Mai bis September, wo auch die allerschwächsten mitgezählt werden, in dem Inneren des südl. Norrland und Svealand am grössten ist, nämlich im Durchschnitt pro Jahr und Län ungefähr 23; im Küstenlande von Norrland beläuft sie sich bis auf 18, an der Ostküste von Göta-

land auf etwa 16, an dessen Westküste auf 12.5 und auf der Insel Gottland auf nur 10. Schliesst man die schwachen und mehr sporadischen Fröste aus, so dass nur die allgemeinen und ziemlich allgemeinen übrig bleiben (Tab. 12 B), so schwankt die Anzahl dieser pro Jahr zwischen den Mittelwerten 2.5 im westl. Götaland und 5.7 im inneren Götaland; und zählt man nur die allgemeinen, welche als recht starke betrachtet werden können, so ergibt sich, dass die Durchschnittszahlen dieser zwischen 0.4 im westlichen Küstenland

Tab. 12.

A. *Mittel der Frostnächte pro Län und Jahr 1871—1900.*

	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Mai—Sept.
Nördl. Norrland	(2.1)	1.5	1.2	3.8	9.0	17.6
Das Innere vom südl. Norrland	3.5	2.9	1.7	5.2	9.8	23.1
Die Küstengegend vom südl. Norrland	4.5	1.7	0.7	2.5	8.7	18.1
Das Innere von Svealand	7.4	2.2	0.6	2.6	9.9	22.7
Das Küstenland von Svealand	9.3	3.1	0.6	2.3	7.9	23.2
Das Innere von Götaland	8.6	3.0	0.5	1.7	6.6	20.4
Die Ostküste von Götaland	7.3	1.6	0.2	1.1	5.5	15.7
Die Westküste von Götaland	5.6	1.6	0.2	0.8	4.3	12.5
Das südlichste Schweden	7.9	2.3	0.5	1.1	4.9	16.7
Gottland	5.2	1.0	0.2	0.4	3.2	10.0

B. *Mittel der allgemeinen und ziemlich allgemeinen Frostnächte pro Län und Jahr.*

Nördl. Norrland	—	(0.1)	0.1	0.8	(2.3)	—
Das Innere vom südl. Norrland	(0.3)	0.2	0.3	1.3	(2.5)	(4.6)
Die Küstengegend vom südl. Norrland	(0.4)	0.1	0.02	0.4	2.7	(3.6)
Das Innere von Svealand	(0.7)	0.2	0.03	0.4	3.0	(4.3)
Die Küstengegend von Svealand	1.8	0.5	0.07	0.3	2.7	5.4
Das Innere von Götaland	2.1	0.5	0.1	0.3	2.7	5.7
Die Ostküste von Götaland	1.8	0.3	0.0	0.3	2.1	4.5
Die Westküste von Götaland	1.0	0.1	0.0	0.1	1.3	2.5
Das südlichste Schweden	2.0	0.2	0.02	0.2	1.8	4.2
Gottland	1.5	0.3	0.07	0.1	0.8	2.8

C. *Mittel der allgemeinen Frostnächte pro Län und Jahr.*

Nördl. Norrland	—	(0.0)	(0.0)	0.2	(0.5)	—
Das Innere vom südl. Norrland	(0.0)	0.0	0.03	0.2	(0.5)	(0.7)
Die Küstengegend vom südl. Norrland	(0.07)	0.02	0.0	0.1	(0.4)	(0.6)
Das Innere von Svealand	(0.1)	0.03	0.0	0.1	0.7	(0.9)
Die Küstengegend von Svealand	0.2	0.07	0.03	0.07	0.8	1.2
Das Innere von Götaland	0.3	0.15	0.02	0.1	0.7	1.3
Die Ostküste von Götaland	0.3	0.07	0.0	0.08	0.3	0.8
Die Westküste von Götaland	0.1	0.01	0.0	0.0	0.3	0.4
Das südlichste Schweden	0.3	0.05	0.0	0.05	0.4	0.8
Gottland	0.4	0.07	0.03	0.0	0.2	0.7

von Götaland und 1.3 im innern Götaland wechseln, d. h. dass nur ungefähr ein solcher im Jahre während der Monate Mai bis September zu erwarten ist.

Was die Verteilung der Frostnächte auf die einzelnen Jahreszeiten betrifft, so ersieht man aus Tab. 12, dass Götaland und das Küstenland von Svealand im Frühjahr (Mai—Juni) mehr Nachtfröste als im Herbste (August—September) haben, in Norrland aber und im inneren Svealand während der ersteren Jahreszeit weniger sind als während der letzteren. Scheidet man wieder die allgemeinen und ziemlich allgemeinen Fröste aus, so ergibt sich, dass diese auch in den Küstenländen von Svealand und in Götaland, wenn man Skåne und Gottland ausnimmt, im Frühjahr etwas weniger häufig als im Herbst vorkommen. Es fällt mir schwer, für diese kleine klimatische Eigentümlichkeit eine Ursache zu finden, vorausgesetzt nämlich, dass die Sache nicht auf reinem Zufall beruht.

Wenn man die Anzahl der Frostnächte mit denen der Frosttage und der Mittelminimumtemperatur vergleicht, so kommt man zu Resultaten, welche in einer früheren

Tab. 13. Mittel der Frosttage pro Beobachter. Minimumtemperatur unter Null. 1881—1894.

	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Mai—Sept.
Nördl. Norrland	16.0	2.4	0.1	1.1	8.8	28.4
Das Innere vom südl. Norrland	14.5	2.4	0.6	1.0	6.6	25.1
Die Küste vom südl. Norrland	9.8	0.5	0.0	0.0	3.1	13.4
Das Innere von Svealand	6.7	0.4	0.0	0.0	2.9	10.0
Die Küste von Svealand	6.3	0.5	0.0	0.0	2.3	9.1
Das Innere von Götaland	5.0	0.5	0.0	0.1	2.4	8.0
Die Ostküste von Götaland	4.4	0.2	0.0	0.0	2.0	6.6
Die Westküste von Götaland	2.4	0.1	0.0	0.05	1.0	3.55
Das südlichste Schweden	2.2	0.0	0.0	0.0	0.9	3.1
Gottland	3.1	0.1	0.0	0.0	0.6	3.8

Tab. 14. Mittel der täglichen Temperaturminima 1891—1900.

	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.
1 a. Das Innere vom nördl. Norrland	— 0.7	+ 5.4	+ 8.1	+ 5.8	+ 1.3
1 b. Die Küstengegend vom nördl. Norrland	+ 0.4	+ 6.6	+ 10.1	+ 7.8	+ 3.4
2. Das Innere vom südl. Norrland	— 0.3	+ 5.2	+ 7.8	+ 6.0	+ 2.3
3. Die Küstengegend vom südl. Norrland	+ 1.2	+ 6.7	+ 10.0	+ 8.4	+ 4.2
4. Das Innere von Svealand	+ 3.8	+ 9.0	+ 11.6	+ 10.1	+ 6.2
5. Die Küstengegend von Svealand	+ 3.3	+ 8.4	+ 11.6	+ 10.1	+ 6.1
6. Das Innere von Götaland	+ 4.3	+ 9.0	+ 11.5	+ 10.3	+ 6.6
7. Die Ostküste von Götaland	+ 5.2	+ 10.1	+ 12.8	+ 11.9	+ 8.2
8. Die Westküste von Götaland	+ 5.9	+ 10.5	+ 12.9	+ 11.7	+ 8.4
9. Das südl. Schweden (Skåne)	+ 5.9	+ 10.0	+ 12.3	+ 11.5	+ 8.2
10. Visby	+ 3.9	+ 8.8	+ 12.4	+ 11.8	+ 8.5

Abteilung erhalten wurden, wo der Vergleich den letzterwähnten meteorologischen Elementen und dem Frostgehalt galt.

So zeigt es sich, dass die Anzahl der Frostnächte im Frühjahr nach Norden nicht in demselben Masse und gleichmässig steigt, wie die Minimumtemperatur abnimmt. Sie steigt freilich im grossen und ganzen vom Süden nach Svealands Küstenstrich, von da aber nimmt sie nach Norden ab. Im Mai z. B. ist die Anzahl der Frostnächte im inneren Svealand 7.4, ungefähr ebenso gross wie im südlichsten Schweden (Skåne), 7.9, während die Anzahl der Frosttage 6.7 in dem ersteren Landesteile gegen 2.2 in dem letzteren und die Minimumtemperatur + 3.8 bezw. + 5.9° beträgt. Im Juni ist die Anzahl der Frostnächte in den Küstengegenden des südl. Norrland ebenso gross wie in denen von Götaland, nämlich 1.7 bezw. 1.6, während die Minimumtemperatur + 6.7 in den ersteren und + 10.1 bis + 10.5° in den letzteren ist. Im August und September dagegen stimmen Frostfrequenz und Temperatur besser miteinander überein.

Eine damit zusammenhängende Eigentümlichkeit, analog derjenigen, welche in einer vorhergehenden Abteilung hervorgehoben wurde, ist die, dass im mittleren und nördlichen Schweden die Anzahl der Frostnächte im Juni geringer ist als im August, und das in desto höherem Grade, je weiter nördlich man kommt, trotzdem dass die Minimumtemperatur in diesen Landesteilen (wie auch in Südschweden) niedriger und die Anzahl der Frosttage im Juni grösser ist als im August.

In Tab. 15 (S. 38) wird endlich eine zusammengedrängte Darstellung von dem Frostgehalt und der Frostfrequenz, der Anzahl der Frosttage und der mittleren Minimumtemperatur in den verschiedenen Hauptteilen von Schweden gegeben. Dieselbe dürfte besonders als Illustration zur Frage betreffend den Einfluss der Nachtlänge auf die Stärke und Frequenz des Frostes in nördlichen und südlichen Gegenden des Landes dienen. Näher auf diese Ziffern einzugehen, würde indes gewissermassen ein Wiederholen des bereits Gesagten sein.

III.

Die Nachtfröste vom Standpunkt der Landwirtschaft.

Mittelzeiten für gewisse Perioden in der Entwicklung der Vegetation.

Um eine Vorstellung von dem Schaden oder den Nachteilen zu erhalten, welche die Nachtfröste für die Landwirtschaft und den Gartenbau bringen, dürfte es nötig sein, das Entwicklungsstadium, in welchem sich die Vegetation bei eintretendem Frost befindet, in den Hauptzügen zu kennen. Ein starker Nachtfrost, z. B. Ende Mai, hat nämlich nicht denselben schädlichen Einfluss auf die Vegetation in einem Jahre, wo die Vegetationsentwicklung spät ist, wie in einem solchen, wo sie früh ist. Auch hat ein solcher Frost nicht dieselbe Bedeutung im nördlichen wie im südlichen Schweden. Ähnliches gilt auch von den Nachtfrösten im Spätsommer und Herbst.

Tab. 15.

A. *Mittel des Frostgehaltes pro Län in den verschiedenen Landesteilen und pro Jahr 1871—1900.*

	Mai 16—31.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept. 1—15.
Norrland	—	0.39	0.28	1.10	1.22
Svealand	0.76	0.59	0.13	0.56	0.92
Götaland (ausser Skåne)	0.99	0.65	0.09	0.41	0.58
Skåne	1.04	0.51	0.08	0.32	0.45

B. *Frostgehalt in Prozenten von der Summe für Juni—Aug. 1871—1900.*

	Juni.	Juli.	Aug.	Summe.
Norrland	22.0	15.8	62.2	100
Svealand	46.1	10.2	43.7	100
Götaland (ausser Skåne)	56.5	7.8	35.7	100
Skåne	56.1	7.5	35.0	100

C. *Mittel der Frostnächte pro Län und Jahr, wo irgendwo in einem Län Frost beobachtet worden ist 1871—1900.*

	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.
Norrland	(3.7)	1.9	1.1	3.8	(9.0)
Svealand	8.2	2.6	0.6	2.4	9.1
Götaland (ausser Skåne)	7.5	2.3	0.4	1.3	5.7
Skåne	7.9	2.3	0.5	1.1	4.9

D. *Mittel der Frosttage (Minimumtemperatur unter 0) pro Län und Jahr 1881—1894.*

Norrland	13.2	1.6	0.2	0.6	6.1
Svealand	6.5	0.4	0.0	0.0	2.6
Götaland (ausser Skåne)	4.3	0.3	0.0	0.0	2.0
Skåne	2.2	0.0	0.0	0.0	0.9

E. *Mittel der täglichen Temperaturminima 1891—1900.*

Norrland (9 Stat.)	+ 0.2	+ 6.0	+ 9.1	+ 7.1	+ 2.9
Svealand (11 »)	+ 3.6	+ 8.8	+ 11.6	+ 10.1	+ 6.2
Götaland (ausser Skåne) (10 »)	+ 5.1	+ 9.7	+ 12.2	+ 11.1	+ 7.8
Skåne (2 »)	+ 5.9	+ 10.0	+ 12.3	+ 11.5	+ 8.2

Auf diese Gründe hin habe ich für das Gebiet einer jeden Haushaltungsgesellschaft und für jedes der Jahre 1873—1900 die Mittelwerte ausgearbeitet, nämlich die mittlere Zeit für die Saat, Ährenbildung, Blüte und Ernte der wichtigsten Ackerbaugewächse wie auch für das Laubausschlagen, die Blüte und den Laubfall der Ahlkirsche. Das Material zu dieser Untersuchung besteht aus Beobachtungen von Erscheinungen im Pflanzen- und Tierreich, angeordnet von Professor HILDEBRANDSSON in Uppsala. Dieses Beobachtungssystem stand während der Jahre 1873—1880 unter der Aufsicht des Professor HILDEBRANDSSON, wurde aber im letztgenannten Jahre nach der Meteorologischen Centralanstalt in Stockholm verlegt. Des Raumes wegen sind in Tab. 16—27 (S. 40—51) die Mittelwerte [1]) für die Läne zu Distrikten zusammengeschlagen, nämlich:

Distrikt 1, Norrbotten und Västerbotten;
» 2, Jämtland und Västernorrland;
» 3, Gäfleborg und Kopparberg;
» 4, Värmland und Örebro;
» 5, Västmanland, Uppsala und Stockholm;
» 6, Södermanland und Östergötland;
» 7, Skaraborg und nördl. Älfsborg;
» 8, Südl. Älfsborg, Jönköping und Kronoberg;
» 9, Nördl. Kalmar, südl. Kalmar, Blekinge und Gottland;
» 10, Halland und Kristianstad;
» 11, Malmöhus.

Es wäre zwar von Interesse, die Ziffern in diesen Tabellen mit den klimatischen Faktoren zusammenzustellen, welche einen Einfluss auf die Vegetation ausüben; da aber eine solche Untersuchung recht weitläufig würde und in der vorliegenden Arbeit kaum am Platze sein dürfte, beschränke ich mich darauf, einige Worte über die Veränderlichkeit in den Zeitpunkten für die Erscheinungen betreffend die Vegetation und die Landwirtschaft, welche in den Tabellen berührt sind, hier anzuführen.

Der grösste Zeitunterschied, welcher während der 28 Jahre im Zeitpunkte für das Eintreffen eines Phänomens in den verschiedenen Jahren vorgekommen ist, wenn man jeden Distrikt für sich betrachtet, ist in den letzten Reihen von Tab. 16—27 angegeben und der Übersichtlichkeit wegen in Tab. 28 (S. 52) zusammengefasst. Er beträgt für alle Distrikte und alle Phänomene durchschnittlich 28 Tage.

Das Landwirtschaftsphänomen, welches in verschiedenen Jahren der grössten Veränderlichkeit unterworfen ist, scheint der Anfang der Gersten-(Hafer-)Ernte zu sein, für welchen der grösste Zeitunterschied im Mittel für alle Distrikte nicht weniger als 35 Tage betragen hat. Das Phänomen, für welches die Veränderlichkeit dagegen am geringsten ist, ist der Anfang der Kartoffelernte, welcher durchschnittlich nur innerhalb 21 Tage gewechselt hat. Wenn man von solchen Unterschieden zwischen den Distrikten absieht, die wahrscheinlich von Zufällen (zu wenig Beobachtern u. dergl.) herrühren, so ist die Veränderlichkeit im Zeitpunkte für jedes Landwirtschaftsphänomen wie auch für die Vegetationsabschnitte der Ahlkirsche überall im Lande nahezu gleichgross. Vielleicht ist die

[1]) Die Klammern bedeuten Unsicherheit zufolge zu geringer Beobachtungen.

Tab. 16. Mittelzeit für den Beginn der Frühjahrssaat.

Jahr.	Distrikt.										
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
1873	31 5[1]	26 5	12 5	29 4	15 4	15 4	23 4	25 4	25 4	14 4	5 4
1874	27 5	25 5	7 5	1 5	20 4	24 4	(20 4)	18 4	20 4	11 4	9 4
1875	22 5	19 5	5 5	6 5	30 4	28 4	(29 4)	29 4	1 5	24 4	23 4
1876	31 5	20 5	14 5	6 5	26 4	22 4	(27 4)	25 4	(27 4)	18 4	5 4
1877	1 6	4 6	20 5	18 5	14 5	13 5	9 5	5 5	6 5	26 4	12 4
1878	18 5	21 5	6 5	26 4	17 4	17 4	20 4	24 4	17 4	16 4	15 4
1879	26 5	25 5	13 5	8 5	4 5	1 5	3 5	6 5	3 5	29 4	15 4
1880	16 5	12 5	30 4	29 4	21 4	17 4	(26 4)	23 4	19 4	16 4	9 4
1881	26 5	(22 5)	24 5	20 5	10 5	9 5	(14 5)	12 5	11 5	7 5	22 4
1882	16 5	(22 5)	17 5	8 5	11 4	7 4	28 4	20 4	9 4	9 4	24 3
1883	10 5	17 5	13 5	30 4	26 4	23 4	(4 5)	30 4	2 5	26 4	16 4
1884	(25 5)	22 5	18 5	2 5	20 4	17 4	20 4	27 4	23 4	15 4	2 4
1885	28 5	28 5	18 5	7 5	21 4	20 4	17 4	24 4	17 4	17 4	8 4
1886	14 5	25 5	2 5	6 5	24 4	24 4	(29 4)	3 5	21 4	25 4	16 4
1887	6 5	(18 5)	11 5	4 5	20 4	18 4	(28 4)	26 4	21 4	17 4	12 4
1888	(23 5)	(30 5)	— —	20 5	10 5	9 5	(15 5)	11 5	8 5	11 5	21 4
1889	(23 5)	(11 5)	— —	(8 5)	27 4	27 4	(30 4)	29 4	1 5	30 4	18 4
1890	20 5	(14 5)	(7 5)	5 5	4 5	3 5	(2 5)	25 4	15 4	18 4	1 4
1891	27 5	17 5	13 5	9 5	3 5	30 4	6 5	28 4	24 4	28 4	17 4
1892	3 6	23 5	(5 5)	5 5	28 4	29 4	1 5	25 4	24 4	2 5	8 4
1893	25 5	14 5	3 5	2 5	22 4	17 4	26 4	19 4	16 4	22 4	10 4
1894	13 5	11 5	(8 5)	1 5	15 4	16 4	13 4	13 4	15 4	13 4	2 4
1895	18 5	18 5	8 5	4 5	30 4	28 4	3 5	1 5	27 4	30 4	16 4
1896	24 5	26 5	(2 5)	2 5	27 4	24 4	1 5	28 4	23 4	28 4	26 4
1897	20 5	23 5	10 5	11 5	28 4	26 4	3 5	5 5	24 4	29 4	15 4
1898	28 5	30 5	17 5	11 5	7 5	1 5	6 5	(4 5)	4 5	(25 4)	13 4
1899	8 6	2 6	18 5	7 5	1 5	27 4	2 5	(29 4)	(24 4)	(26 4)	21 4
1900	31 5	31 5	16 5	14 5	30 4	29 4	5 5	29 4	25 4	25 4	17 4
Mittel	23 5	22 5	11 5	6 5	27 4	25 4	30 4	28 4	25 4	23 4	12 4
Grösster Zeitunterschied, Tage	29	24	24	24	33	36	32	29	32	32	33

1, Norrbotten und Västerbotten;
2, Jämtland und Västernorrland;
3, Gäfleborg und Kopparberg;
4, Värmland und Örebro;
5, Västmanland, Uppsala und Stockholm;
6, Södermanland und Östergötland:
7, Skaraborg und nördl. Älfsborg;
8, Südl. Älfsborg, Jönköping und Kronoberg;
9, Nördl. Kalmar, südl. Kalmar, Blekinge und Gottland;
10, Halland und Kristianstad;
11, Malmöhus.

[1]) Den 31. Mai u. s. w.

Tab. 17. Mittelzeit für die Ährenbildung bei dem Winterroggen.

Jahr.	Distrikt.										
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
1873	25 6	22 6	9 6	4 6	2 6	29 5	1 6	2 6	25 5	29 5	19 5
1874	30 6	25 6	8 6	3 6	4 6	31 5	28 5	31 5	25 5	23 5	20 5
1875	22 6	17 6	4 6	1 6	2 6	1 6	31 5	2 6	27 5	29 5	23 5
1876	23 6	21 6	13 6	7 6	4 6	4 6	2 6	5 6	(2 6)	30 5	— —
1877	7 7	28 6	16 6	13 6	13 6	10 6	12 6	11 6	5 6	4 6	3 6
1878	20 6	20 6	9 6	29 5	26 5	21 5	24 5	30 5	21 5	19 5	7 5
1879	26 6	20 6	11 6	5 6	3 6	30 5	4 6	7 6	1 6	2 6	31 5
1880	18 6	16 6	2 6	1 6	28 5	24 5	(28 5)	2 6	23 5	25 5	15 5
1881	28 6	(27 6)	22 6	14 6	8 6	6 6	(14 6)	17 6	4 6	5 6	30 5
1882	22 6	(17 6)	1 6	27 5	23 5	20 5	(25 5)	30 5	18 5	23 5	10 5
1883	10 6	16 6	(5 6)	1 6	31 5	30 5	(3 6)	3 6	29 5	30 5	22 5
1884	(23 6)	20 6	14 6	6 6	31 5	28 5	27 5	3 6	25 5	25 5	19 5
1885	4 7	29 6	12 6	8 6	7 6	1 6	31 5	4 6	31 5	29 5	19 5
1886	17 6	17 6	(4 6)	5 6	4 6	27 5	(1 6)	5 6	26 5	25 5	21 5
1887	14 6	(5 6)	4 6	1 6	27 5	25 5	29 5	1 6	23 5	26 5	23 5
1888	(17 6)	(25 6)	— —	22 6	14 6	12 6	(16 6)	17 6	8 6	7 6	31 5
1889	(10 6)	— —	— —	25 5	27 5	22 5	(24 5)	25 5	24 5	22 5	18 5
1890	(11 6)	(13 6)	(25 5)	25 5	23 5	19 5	21 5	24 5	14 5	18 5	16 5
1891	30 6	22 6	12 6	3 6	4 6	30 5	1 6	6 6	27 5	30 5	22 5
1892	7 7	27 6	(12 6)	1 6	3 6	28 5	31 5	4 6	28 5	28 5	25 5
1893	24 6	(30 6)	8 6	31 5	3 6	30 5	27 5	3 6	29 5	27 5	22 5
1894	15 6	15 6	11 6	25 5	18 5	14 5	16 5	29 5	15 5	16 5	13 5
1895	12 6	12 6	(2 6)	21 5	25 5	24 5	22 5	24 5	20 5	21 5	19 5
1896	25 6	18 6	2 6	28 5	28 5	24 5	24 5	3 6	26 5	20 5	18 5
1897	16 6	(11 6)	(4 6)	28 5	27 5	24 5	25 5	4 6	22 5	22 5	23 5
1898	26 6	21 6	9 6	2 6	5 6	1 6	4 6	(8 6)	28 5	(29 5)	23 5
1899	27 6	26 6	16 6	2 6	6 6	29 5	30 5	(4 6)	26 5	(24 5)	21 5
1900	28 6	22 6	15 6	5 6	6 6	3 6	5 6	11 6	30 5	2 6	29 5
Mittel	22 6	20 6	8 6	2 6	1 6	28 5	30 5	4 6	26 5	27 5	21 5
Grösster Zeitunterschied, Tage	27	25	28	32	27	29	31	24	25	22	27

1, Norrbotten und Västerbotten;
2, Jämtland und Västernorrland;
3, Gäfleborg und Kopparberg;
4, Värmland und Örebro;
5, Västmanland, Uppsala und Stockholm;
6, Södermanland und Östergötland;
7, Skaraborg und nördl. Älfsborg;
8, Südl. Älfsborg, Jönköping und Kronoberg;
9, Nördl. Kalmar, südl. Kalmar, Blekinge und Gottland;
10, Halland und Kristianstad;
11, Malmöhus.

Tab. 18. Mittelzeit für die Blüte des Roggens.

Jahr.	Distrikt.										
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
1873	14 7	4 7	22 6	25 6	20 6	19 6	19 6	21 6	15 6	16 6	15 6
1874	13 7	10 7	26 6	20 6	19 6	17 6	18 6	19 6	14 6	16 6	10 6
1875	10 7	4 7	26 6	21 6	20 6	18 6	19 6	21 6	14 6	14 6	14 6
1876	(15 7)	30 6	25 6	22 6	19 6	19 6	22 6	23 6	18 6	20 6	— —
1877	18 7	16 7	2 7	2 7	29 6	24 6	28 6	30 6	20 6	18 6	22 6
1878	5 7	5 7	30 6	23 6	20 6	17 6	20 6	22 6	12 6	14 6	13 6
1879	17 7	16 7	26 6	22 6	19 6	17 6	21 6	23 6	17 6	21 6	17 6
1880	5 7	6 7	19 6	19 6	16 6	13 6	19 6	19 6	12 6	13 6	16 6
1881	21 7	(18 7)	(30 6)	30 6	28 6	25 6	(30 6)	2 7	22 6	23 6	19 6
1882	6 7	10 7	23 6	22 6	12 6	10 6	(14 6)	17 6	7 6	9 6	1 6
1883	(22 6)	2 7	26 6	22 6	16 6	16 6	(20 6)	19 6	14 6	14 6	12 6
1884	(6 7)	8 7	2 7	26 6	27 6	21 6	(23 6)	27 6	(16 6)	13 6	11 6
1885	18 7	14 7	1 7	1 7	26 6	21 6	27 6	25 6	22 6	17 6	12 6
1886	(30 6)	(4 7)	22 6	25 6	20 6	14 6	(19 6)	23 6	17 6	13 6	9 6
1887	(7 7)	— —	26 6	18 6	15 6	12 6	22 6	19 6	19 6	15 6	14 6
1888	(16 7)	(18 7)	— —	9 7	30 6	26 6	(2 7)	27 6	28 6	24 6	21 6
1889	(26 6)	— —	— —	11 6	6 6	4 6	(5 6)	9 6	4 6	1 6	30 5
1890	— —	(10 7)	— —	(17 6)	12 6	10 6	11 6	16 6	6 6	8 6	4 6
1891	14 7	30 6	1 7	25 6	23 6	23 6	24 6	24 6	21 6	21 6	15 6
1892	25 7	(14 7)	(6 7)	24 6	23 6	19 6	17 6	22 6	17 6	11 6	8 6
1893	12 7	11 7	26 6	19 6	20 6	15 6	14 6	16 6	18 6	14 6	12 6
1894	30 6	1 7	26 6	16 6	17 6	15 6	14 6	22 6	9 6	9 6	6 6
1895	(20 6)	29 6	(20 6)	12 6	9 6	9 6	10 6	13 6	6 6	8 6	9 6
1896	6 7	(8 7)	(18 6)	14 6	12 6	11 6	10 6	14 6	10 6	7 6	7 6
1897	5 7	8 7	(23 6)	16 6	13 6	15 6	10 6	20 6	10 6	8 6	6 6
1898	11 7	13 7	27 6	23 6	22 6	20 6	20 6	(2 7)	17 6	(4 6)	14 6
1899	16 7	14 7	5 7	21 6	28 6	21 6	20 6	19 6	18 6	(13 6)	8 6
1900	17 7	(12 7)	2 7	23 6	23 6	22 6	18 6	17 6	16 6	17 6	15 6
Mittel	9 7	7 7	25 6	22 6	20 6	17 6	19 6	21 6	15 6	14 6	11 6
Grösster Zeitunterschied, Tage	35	19	18	28	24	22	27	23	24	23	23

1, Norrbotten und Västerbotten;
2, Jämtland und Västernorrland;
3, Gäfleborg und Kopparberg;
4, Värmland und Örebro;
5, Västmanland, Uppsala und Stockholm;
6, Södermanland und Östergötland;
7, Skaraborg und nördl. Älfsborg;
8, Südl. Älfsborg, Jönköping und Kronoberg;
9, Nördl. Kalmar, südl. Kalmar, Blekinge und Gottland;
10, Halland und Kristianstad;
11, Malmöhus.

Tab. 19. Mittelzeit für den Beginn der Ernte des Feldheues.

Jahr.	Distrikt.										
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
1877	29 7	31 7	24 7	22 7	16 7	15 7	10 7	13 7	13 7	12 7	29 6
1878	18 7	21 7	13 7	13 7	2 7	5 7	(4 7)	8 7	3 7	8 7	6 7
1879	19 7	19 7	16 7	14 7	12 7	8 7	(10 7)	9 7	9 7	10 7	— —
1880	23 7	21 7	13 7	14 7	10 7	7 7	(10 7)	7 7	9 7	10 7	5 7
1881	29 7	(24 7)	21 7	20 7	16 7	16 7	(16 7)	15 7	17 7	12 7	7 7
1882	27 7	(21 7)	14 7	10 7	6 7	3 7	(30 6)	9 7	3 7	29 6	22 6
1883	8 7	14 7	11 7	9 7	4 7	3 7	(6 7)	6 7	6 7	7 7	22 6
1884	(25 7)	19 7	15 7	13 7	9 7	6 7	(6 7)	9 7	8 7	26 6	26 6
1885	21 7	30 7	16 7	16 7	9 7	3 7	(7 7)	11 7	4 7	2 7	27 6
1886	21 7	(15 7)	22 7	16 7	10 7	5 7	(5 7)	5 7	1 7	2 7	28 6
1887	15 7	(14 7)	8 7	11 7	11 7	9 7	(2 7)	4 7	11 7	2 7	25 6
1888	(23 7)	(19 7)	— —	24 7	19 7	16 7	(8 7)	9 7	14 7	16 7	1 7
1889	(13 7)	(4 7)	— —	29 6	28 6	23 6	(23 6)	30 6	(29 6)	24 6	— —
1890	(9 7)	(13 7)	(10 7)	15 7	6 7	30 6	(30 6)	4 7	2 7	8 7	16 6
1891	22 7	21 7	18 7	11 7	11 7	8 7	10 7	9 7	8 7	7 7	— —
1892	26 7	23 7	(18 7)	10 7	8 7	5 7	6 7	7 7	8 7	9 7	18 6
1893	19 7	16 7	10 7	7 7	10 7	6 7	6 7	9 7	4 7	9 7	— —
1894	10 7	11 7	9 7	9 7	2 7	1 7	5 7	6 7	24 6	4 7	— —
1895	13 7	16 7	(7 7)	4 7	30 6	29 6	27 6	29 6	22 6	2 7	— —
1896	9 7	17 7	8 7	10 7	1 7	29 6	28 6	29 6	19 6	30 6	— —
1897	15 7	19 7	9 7	2 7	(2 7)	27 6	1 7	1 7	(22 6)	(27 6)	11 6
1898	16 7	13 7	12 7	14 7	10 7	4 7	6 7	(9 7)	(2 7)	(2 7)	17 6
1899	23 7	22 7	16 7	12 7	12 7	5 7	7 7	(4 7)	(9 7)	(6 7)	— —
1900	22 7	22 7	16 7	10 7	8 7	4 7	8 7	(6 7)	30 6	(3 7)	— —
Mittel	19 7	18 7	14 7	12 7	8 7	5 7	5 7	7 7	4 7	5 7	25 6
Grösster Zeitunterschied, Tage	21	27	17	25	18	23	23	26	28	22	26

1, Norrbotten und Västerbotten;
2, Jämtland und Västernorrland;
3, Gäfleborg und Kopparberg;
4, Värmland und Örebro;
5, Västmanland, Uppsala und Stockholm;
6, Södermanland und Östergötland;
7, Skaraborg und nördl. Älfsborg;
8, Südl. Älfsborg, Jönköping und Kronoberg;
9, Nördl. Kalmar, südl. Kalmar, Blekinge und Gottland;
10, Halland und Kristianstad;
11, Malmöhus.

Tab. 20. Mittelzeit für das Ende der Feldheuernte.

Jahr.	Distrikt.										
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
1877	20 8	20 8	10 8	12 8	12 8	7 8	18 7	7 8	31 7	27 7	29 7
1878	7 8	7 8	30 7	31 7	27 7	26 7	21 7	29 7	24 7	23 7	— —
1879	11 8	(7 8)	4 8	6 8	5 8	28 7	10 8	1 8	27 7	28 7	— —
1880	19 8	12 8	19 7	5 8	25 7	20 7	(18 7)	3 8	20 7	30 7	27 7
1881	29 8	(24 8)	(4 8)	13 8	31 7	31 7	(3 8)	8 8	31 7	24 7	23 7
1882	15 8	(27 8)	(30 7)	1 8	23 7	21 7	(20 7)	31 7	14 7	14 7	4 7
1883	30 7	14 8	(31 7)	31 7	30 7	19 7	(23 7)	3 8	16 7	7 7	5 7
1884	(14 8)	15 8	(4 8)	3 8	31 7	25 7	(22 7)	31 7	(21 7)	8 7	15 7
1885	14 8	27 8	(26 7)	30 7	1 8	22 7	20 7	1 8	18 7	18 7	7 7
1886	10 8	(6 8)	(21 7)	1 8	25 7	19 7	(22 7)	26 7	(20 7)	10 7	9 7
1887	6 8	(2 8)	(30 7)	28 7	27 7	21 7	16 7	28 7	(19 7)	12 7	8 7
1888	(17 8)	(9 8)	— —	11 8	6 8	2 8	3 8	31 7	(1 8)	1 8	16 7
1889	(4 8)	(1 8)	— —	7 7	16 7	9 7	(8 7)	17 7	(5 7)	3 7	— —
1890	— —	(31 7)	(30 7)	31 7	28 7	19 7	(23 7)	29 7	(4 8)	17 7	16 7
1891	12 8	4 8	1 8	29 7	29 7	27 7	28 7	5 8	25 7	28 7	— —
1892	18 8	13 8	(5 8)	31 7	29 7	26 7	2 8	28 7	28 7	19 7	23 6
1893	11 8	6 8	26 7	30 7	26 7	13 7	18 7	29 7	(15 7)	23 7	— —
1894	29 7	29 7	21 7	31 7	23 7	17 7	21 7	30 7	(8 7)	13 7	— —
1895	31 7	11 8	(27 7)	4 8	21 7	13 7	13 7	25 7	(4 7)	9 7	— —
1896	31 7	4 8	(25 7)	27 7	21 7	6 7	10 7	22 7	(3 7)	10 7	— —
1897	2 8	(4 8)	(26 7)	24 7	13 7	7 7	18 7	23 7	(3 7)	(8 7)	3 7
1898	7 8	(12 8)	10 8	8 8	9 8	18 7	26 7	7 8	(13 7)	(18 7)	15 7
1899	15 8	13 8	3 8	27 7	27 7	18 7	20 7	24 7	(18 7)	(14 7)	— —
1900	17 8	20 8	31 7	31 7	24 7	21 7	20 7	1 8	13 7	26 7	— —
Mittel	11 8	11 8	30 7	1 8	28 7	21 7	22 7	30 7	19 7	18 7	12 7
Grösster Zeitunterschied, Tage	31	29	22	37	30	32	26	22	32	29	36

1, Norrbotten und Västerbotten;
2, Jämtland und Västernorrland;
3, Gäfleborg und Kopparberg;
4, Värmland und Örebro;
5, Västmanland, Uppsala und Stockholm;
6, Södermanland und Östergötland;
7, Skaraborg und nördl. Älfsborg;
8, Südl. Älfsborg, Jönköping und Kronoberg;
9, Nördl. Kalmar, südl. Kalmar, Blekinge und Gottland;
10, Halland und Kristianstad;
11, Malmöhus.

Tab. 21. Mittelzeit für den Beginn der Roggenernte.

Jahr.	Distrikt.										
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
1873	26 8	18 8	7 8	3 8	3 8	3 8	9 8	10 8	29 7	2 8	2 8
1874	29 8	2 9	11 8	2 8	5 8	29 7	(5 8)	6 8	28 7	31 7	3 8
1875	25 8	17 8	10 8	1 8	1 8	31 7	(6 8)	5 8	30 7	1 8	— —
1876	20 8	20 8	6 8	1 8	5 8	30 7	(4 8)	4 8	(30 7)	1 8	29 7
1877	30 8	4 9	28 8	20 8	18 8	18 8	18 8	23 8	10 8	10 8	10 8
1878	23 8	21 8	14 8	4 8	8 8	1 8	1 8	8 8	30 7	1 8	29 7
1879	19 8	22 8	14 8	9 8	8 8	5 8	14 8	16 8	5 8	10 8	10 8
1880	23 8	21 8	2 8	2 8	30 7	27 7	(3 8)	8 8	29 7	29 7	7 8
1881	14 9	(7 9)	2 9	26 8	14 8	15 8	25 8	24 8	10 8	10 8	11 8
1882	26 8	(18 8)	7 8	4 8	28 7	25 7	(5 8)	9 8	25 7	1 8	28 7
1883	14 8	17 8	12 8	7 8	3 8	30 7	(8 8)	9 8	3 8	2 8	1 8
1884	8 9	18 8	15 8	8 8	7 8	5 8	(5 8)	11 8	3 8	2 8	3 8
1885	4 9	10 9	19 8	15 8	8 8	4 8	(9 8)	10 8	31 7	4 8	29 7
1886	22 8	(26 8)	8 8	12 8	4 8	1 8	(10 8)	12 8	1 8	6 8	5 8
1887	11 9	22 8	9 8	9 8	2 8	31 7	(3 8)	6 8	1 8	2 8	1 8
1888	(10 9)	8 9	— —	(15 8)	12 8	18 8	(19 8)	27 8	18 8	12 8	17 8
1889	(15 8)	— —	— —	22 7	24 7	16 7	(20 7)	23 7	19 7	17 7	6 7
1890	(18 8)	(20 8)	(10 8)	16 8	4 8	5 8	15 8	8 8	4 8	2 8	4 8
1891	22 8	23 8	(10 8)	7 8	5 8	4 8	11 8	15 8	31 7	9 8	8 8
1892	(1 9)	26 8	(23 8)	11 8	13 8	7 8	13 8	20 8	12 8	9 8	9 8
1893	20 8	23 8	11 8	4 8	6 8	1 8	1 8	9 8	31 7	30 7	31 7
1894	(30 7)	11 8	3 8	31 7	28 7	24 7	30 7	7 8	24 7	29 7	25 7
1895	15 8	24 8	(8 8)	2 8	28 7	27 7	4 8	13 8	22 7	31 7	1 8
1896	14 8	17 8	(31 7)	23 7	23 7	19 7	23 7	26 7	19 7	20 7	23 7
1897	19 8	16 8	(5 8)	29 7	25 7	22 7	1 8	2 8	31 7	(22 7)	29 7
1898	25 8	29 8	16 8	11 8	10 8	8 8	13 8	20 8	8 8	(9 8)	12 8
1899	24 8	1 9	13 8	1 8	5 8	2 8	1 8	29 7	27 7	(26 7)	26 7
1900	(29 8)	30 8	15 8	9 8	6 8	3 8	6 8	8 8	1 8	5 8	4 8
Mittel	25 8	24 8	12 8	6 8	4 8	1 8	7 8	10 8	1 8	2 8	2 8
Grösster Zeitunterschied, Tage	46	30	33	35	26	33	36	35	30	26	25

1, Norrbotten und Västerbotten;
2, Jämtland und Västernorrland;
3, Gäfleborg und Kopparberg;
4, Värmland und Örebro;
5, Västmanland, Uppsala und Stockholm;
6, Södermanland und Östergötland;
7, Skaraborg und nördl. Älfsborg;
8, Südl. Älfsborg, Jönköping und Kronoberg;
9, Nördl. Kalmar, südl. Kalmar, Blekinge und Gottland;
10, Halland und Kristianstad;
11, Malmöhus.

Tab. 22. Mittelzeit für den Beginn der Gersten-(Hafer-)Ernte.

Jahr.	Distrikt.										
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
1873	20 8	22 8	23 8	28 8	20 8	24 8	20 8	20 8	15 8	13 8	8 8
1874	31 8	7 9	26 8	19 8	24 8	18 8	17 8	16 8	14 8	12 8	— —
1875	21 8	22 8	14 8	17 8	17 8	18 8	13 8	13 8	13 8	16 8	— —
1876	17 8	21 8	18 8	18 8	19 8	15 8	20 8	10 8	10 8	5 8	11 8
1877	(25 8)	10 9	8 9	12 9	13 9	5 9	1 9	3 9	2 9	25 8	22 8
1878	14 8	28 8	24 8	18 8	24 8	19 8	18 8	17 8	15 8	14 8	10 8
1879	12 8	23 8	25 8	22 8	22 8	20 8	29 8	26 8	23 8	31 8	— —
1880	17 8	23 8	12 8	18 8	12 8	11 8	(26 8)	19 8	11 8	15 8	8 8
1881	27 8	(9 9)	19 9	18 9	12 9	10 9	13 9	11 9	6 9	15 8	13 8
1882	23 8	(21 8)	(25 8	20 8	17 8	14 8	(20 8)	18 8	10 8	12 8	1 8
1883	11 8	23 8	(14 8)	20 8	18 8	19 8	(14 8)	21 8	17 8	15 8	3 8
1884	(2 9)	25 8	8 9	24 8	27 8	26 8	(17 8)	27 8	20 8	15 8	5 8
1885	4 9	13 9	20 9	5 9	3 9	30 8	29 8	26 8	19 8	14 8	8 8
1886	26 8	31 8	16 8	24 8	21 8	19 8	27 8	20 8	17 8	23 8	14 8
1887	25 8	(19 8)	14 8	18 8	25 8	17 8	25 8	23 8	18 8	16 8	3 8
1888	(29 8)	(9 9)	— —	12 9	13 9	12 9	18 9	14 9	10 9	17 9	1 9
1889	(19 8)	— —	— —	(11 8)	24 8	14 8	(26 8)	12 8	23 8	17 8	7 8
1890	(20 8)	(24 8)	22 8	29 8	2 9	2 9	13 9	8 9	22 8	3 9	18 8
1891	20 8	22 8	30 8	26 8	21 8	28 8	26 8	28 8	21 8	22 8	15 8
1892	1 9	9 9	(28 8)	28 8	26 8	1 9	29 8	31 8	1 9	27 8	17 8
1893	21 8	25 8	22 8	21 8	16 8	18 8	14 8	18 8	17 8	17 8	1 8
1894	3 8	16 8	17 8	17 8	11 8	21 8	15 8	20 8	15 8	14 8	1 8
1895	13 8	25 8	(26 8)	20 8	25 8	31 8	25 8	26 8	18 8	25 8	6 8
1896	10 8	19 8	(13 8)	16 8	13 8	13 8	11 8	8 8	8 8	11 8	4 8
1897	13 8	18 8	(12 8)	18 8	13 8	30 8	19 8	25 8	15 8	(9 8)	5 8
1898	24 8	6 9	4 9	12 9	27 8	5 9	5 9	8 9	28 8	(2 9)	23 8
1899	23 8	4 9	25 8	15 8	24 8	15 8	13 8	15 8	(9 8)	(4 8)	1 8
1900	25 8	6 9	23 8	30 8	18 8	17 8	23 8	21 8	17 8	20 8	13 8
Mittel	21 8	28 8	25 8	25 8	24 8	23 8	24 8	23 8	19 8	19 8	10 8
Grösster Zeitunterschied, Tage	32	28	39	38	33	32	38	37	33	44	31

1, Norrbotten und Västerbotten;
2, Jämtland und Västernorrland;
3, Gäfleborg und Kopparberg;
4, Värmland und Örebro;
5, Västmanland, Uppsala und Stockholm;
6, Södermanland und Östergötland;
7, Skaraborg und nördl. Älfsborg;
8, Südl. Älfsborg, Jönköping und Kronoberg;
9, Nördl. Kalmar, südl. Kalmar, Blekinge und Gottland;
10, Halland und Kristianstad;
11, Malmöhus.

Tab. 23. Mittelzeit für den Beginn der Kartoffelernte.

Jahr.	Distrikt.										
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
1873	9 9	22 9	18 9	18 9	(13 9)	— —	19 9	20 9	(1 10)	(1 10)	— —
1874	17 9	28 9	(3 10)	21 9	19 9	— —	(24 9)	22 9	(5 10)	(22 9)	— —
1875	(8 9)	21 9	(18 9)	22 9	23 9	— —	(20 9)	24 9	(22 9)	— —	— —
1876	13 9	— —	(28 9)	23 9	14 9	(20 9)	(15 9)	29 9	— —	— —	— —
1877	10 9	(24 9)	— —	26 9	— —	(2 10)	25 9	29 9	2 10	26 9	30 9
1878	13 9	17 9	24 9	18 9	25 9	19 9	19 9	28 9	27 9	24 9	24 9
1879	13 9	24 9	21 9	17 9	19 9	22 9	30 9	27 9	30 9	1 10	24 9
1880	14 9	20 9	16 9	13 9	14 9	14 9	(14 9)	20 9	30 9	24 9	24 9
1881	15 9	25 9	28 9	28 9	1 10	27 9	10 10	5 10	30 9	4 10	25 9
1882	14 9	19 9	20 9	16 9	16 9	18 9	(26 9)	26 9	28 9	29 9	16 9
1883	14 9	22 9	20 9	16 9	19 9	22 9	(21 9)	28 9	29 9	30 9	16 9
1884	(18 9)	28 9	23 9	22 9	22 9	25 9	19 9	24 9	24 9	26 9	18 9
1885	19 9	(28 9)	29 9	22 9	28 9	25 9	28 9	28 9	29 9	1 10	17 9
1886	13 9	(27 9)	15 9	15 9	17 9	18 9	21 9	23 9	24 9	24 9	19 9
1887	20 9	(26 9)	19 9	(20 9)	25 9	24 9	23 9	29 9	(2 10)	28 9	20 9
1888	(17 9)	(25 9)	— —	(25 9)	6 10	3 10	26 9	8 10	(2 10)	7 10	26 9
1889	(14 9)	— —	— —	(10 9)	16 9	13 9	(10 9)	17 9	(28 9)	29 9	7 9
1890	15 9	(24 9)	26 9	(24 9)	28 9	27 9	(10 9)	28 9	(3 10)	28 9	19 9
1891	11 9	20 9	19 9	23 9	19 9	23 9	24 9	28 9	29 6	23 9	18 9
1892	16 9	19 9	(24 9)	23 9	24 9	22 9	26 9	1 10	3 10	26 9	23 9
1893	12 9	15 9	22 9	19 9	25 9	25 9	23 9	25 9	26 9	19 9	12 9
1894	2 9	24 9	18 9	18 9	14 9	13 9	22 9	20 9	22 9	16 9	20 9
1895	4 9	20 9	(20 9)	17 9	23 9	22 9	24 9	26 9	20 9	18 9	17 9
1896	10 9	16 9	(14 9)	14 9	21 9	21 9	21 9	25 9	23 9	27 9	19 9
1897	14 9	20 9	(22 9)	20 9	19 9	21 9	28 9	26 9	21 9	(20 9)	29 9
1898	10 9	28 9	30 9	27 9	26 9	29 9	26 9	28 9	3 10	(11 10)	24 9
1899	10 9	24 9	24 9	20 9	30 9	5 10	28 9	20 9	(25 9)	(4 10)	12 9
1900	13 9	13 9	23 9	23 9	18 9	25 9	25 9	1 10	(25 9)	18 9	1 10
Mittel	13 9	22 9	22 9	20 9	22 9	23 9	23 9	26 9	28 9	27 9	20 9
Grösster Zeitunterschied, Tage	18	15	18	18	23	22	30	21	15	23	24

1, Norrbotten und Västerbotten;
2, Jämtland und Västernorrland;
3, Gäfleborg und Kopparberg;
4, Värmland und Örebro;
5, Västmanland, Uppsala und Stockholm;
6, Södermanland und Östergötland;
7, Skaraborg und nördl. Älfsborg;
8, Südl. Älfsborg, Jönköping und Kronoberg;
9, Nördl. Kalmar, südl. Kalmar, Blekinge und Gottland;
10, Halland und Kristianstad;
11, Malmöhus.

Tab. 24. Mittelzeit für das Ende der Kartoffelernte.

Jahr.	Distrikt.										
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
1873	15 9	1 10	27 9	29 9	(4 10)	— —	16 10	13 10	(9 10)	— —	— —
1874	(21 9)	5 10	(15 10)	3 10	3 10	— —	(2 10)	2 10	(10 10)	4 10	— —
1875	— —	30 9	(30 9)	30 9	1 10	— —	(25 9)	3 10	(7 10)	— —	— —
1876	16 9	— —	(13 10)	2 10	(27 9)	(17 10)	— —	(8 10)	— —	— —	— —
1877	14 9	28 9	5 10	6 10	16 10	7 10	7 10	11 10	11 10	9 10	5 10
1878	16 9	23 9	30 9	26 9	12 10	2 10	28 9	6 10	30 9	3 10	— —
1879	22 9	1 10	27 9	27 9	30 9	2 10	(3 10)	4 10	17 10	11 10	30 9
1880	23 9	26 9	20 9	20 9	22 9	26 9	(25 9)	2 10	5 10	17 10	14 10
1881	21 9	(3 10)	12 10	7 10	18 10	13 10	18 10	18 10	11 10	12 10	16 10
1882	21 9	(27 9)	2 10	25 9	25 9	28 9	9 10	8 10	2 10	5 10	2 10
1883	20 9	29 9	30 9	29 9	5 10	3 10	(5 10)	14 10	8 10	8 10	8 10
1884	(22 9)	8 10	5 10	6 10	3 10	3 10	(1 10)	7 10	(3 10)	7 10	5 10
1885	3 10	16 10	11 10	4 10	15 10	5 10	9 10	15 10	(6 10)	8 10	6 10
1886	20 9	(2 10)	(21 9)	24 9	29 9	29 9	30 9	3 10	(5 10)	6 10	30 9
1887	27 9	(29 9)	(25 9)	(29 9)	6 10	5 10	30 9	8 10	(11 10)	8 10	18 10
1888	(1 10)	(3 10)	— —	3 10	20 10	18 10	25 10	17 10	(23 10)	18 10	18 10
1889	(23 9)	— —	— —	(15 9)	24 9	22 9	(18 9)	26 9	(17 10)	6 10	16 10
1890	(27 9)	(27 9)	— —	18 9	6 10	11 10	25 9	6 10	(10 10)	5 10	14 10
1891	20 9	26 9	25 9	30 9	2 10	1 10	3 10	6 10	17 10	8 10	4 10
1892	23 9	1 10	4 10	4 10	3 10	3 10	10 10	10 10	15 10	10 10	20 10
1893	18 9	28 9	5 10	3 10	8 10	6 10	5 10	5 10	(8 10)	7 10	7 10
1894	9 9	28 9	21 9	27 9	25 9	24 9	29 9	28 9	(8 10)	3 10	12 10
1895	16 9	25 9	(27 9)	28 9	4 10	1 10	6 10	1 10	(30 9)	3 10	12 10
1896	18 9	22 9	(28 9)	30 9	3 10	2 10	29 9	3 10	6 10	8 10	10 10
1897	20 9	28 9	(30 9)	28 9	1 10	1 10	9 10	6 10	2 10	(5 10)	9 10
1898	19 9	(4 10)	2 10	6 10	8 10	11 10	13 10	6 10	(17 10)	(19 10)	20 10
1899	27 9	2 10	5 10	4 10	14 10	12 10	12 10	10 10	(15 10)	(10 10)	14 10
1900	18 9	29 9	29 9	8 10	2 10	5 10	7 10	7 10	(15 10)	(14 10)	20 10
Mittel	21 9	30 9	1 10	30 9	4 10	4 10	5 10	7 10	10 10	9 10	11 10
Grösster Zeitunterschied, Tage	24	24	25	23	28	26	37	21	23	15	20

1, Norrbotten und Västerbotten;
2, Jämtland und Västernorrland;
3, Gäfleborg und Kopparberg;
4, Värmland und Örebro;
5, Västmanland, Uppsala und Stockholm;
6, Södermanland und Östergötland;
7, Skaraborg und nördl. Älfsborg;
8, Südl. Älfsborg, Jönköping und Kronoberg;
9, Nördl. Kalmar, südl. Kalmar, Blekinge und Gottland;
10, Halland und Kristianstad;
11, Malmöhus.

Tab. 25. Mittelzeit für den Laubausschlag der Ahlkirsche [Prunus Padus].

Jahr.	Distrikt 1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
1873	9 6	31 5	26 5	17 5	19 5	18 5	14 5	20 5	(25 5)	12 5	11 5
1874	9 6	30 5	22 5	15 5	20 5	21 5	(14 5)	22 5	12 5	8 5	— —
1875	31 5	25 5	17 5	10 5	14 5	15 5	(11 5)	14 5	18 5	12 5	10 5
1876	10 6	2 6	28 5	19 5	21 5	17 5	17 5	18 5	20 5	12 5	— —
1877	11 6	3 6	3 6	28 5	30 5	25 5	25 5	28 5	(29 5)	22 5	9 5
1878	30 5	25 5	12 5	4 5	6 5	3 5	1 5	12 5	5 5	30 4	— —
1879	31 5	29 5	22 5	18 5	20 5	17 5	19 5	21 5	21 5	17 5	— —
1880	27 5	8 5	5 5	4 5	5 5	29 4	4 5	10 5	8 5	4 5	24 4
1881	11 6	(1 6)	29 5	25 5	23 5	22 5	(25 5)	24 5	26 5	21 5	15 5
1882	27 5	(28 5)	16 5	6 5	3 5	27 4	(6 5)	8 5	(27 4)	27 4	15 4
1883	20 5	24 5	20 5	12 5	14 5	10 5	9 5	17 5	(20 5)	12 5	8 5
1884	(10 6)	3 6	18 5	16 5	15 5	10 5	14 5	12 5	12 5	9 5	8 5
1885	8 6	5 6	24 5	18 5	12 5	8 5	18 5	19 5	(15 5)	4 5	26 4
1886	29 5	22 5	12 5	17 5	9 5	5 5	14 5	12 5	(7 5)	6 5	22 4
1887	16 5	(16 5)	14 5	14 5	9 5	1 5	(11 5)	13 5	(9 5)	8 5	28 4
1888	(31 5)	(31 5)	— —	27 5	23 5	20 5	23 5	20 5	(21 5)	21 5	12 5
1889	(30 5)	(22 5)	— —	17 5	12 5	8 5	(10 5)	10 5	(12 5)	8 5	2 5
1890	15 5	(15 5)	(9 5)	2 5	1 5	30 4	(3 5)	3 5	(2 5)	2 5	22 4
1891	4 6	22 5	— —	14 5	16 5	9 5	14 5	16 5	(13 5)	12 5	27 4
1892	9 6	2 6	— —	17 5	16 5	6 5	17 5	14 5	(15 5)	15 5	25 4
1893	28 5	29 5	17 5	14 5	15 5	3 5	11 5	12 5	(10 5)	5 5	20 4
1894	11 5	8 5	4 5	26 4	22 4	19 4	25 4	23 5	(24 4)	21 4	16 4
1895	17 5	15 5	(6 5)	6 5	4 5	3 5	5 5	5 5	(2 5)	2 5	25 4
1896	30 5	23 5	(17 5)	9 5	9 5	2 5	4 5	11 5	(5 5)	3 5	16 4
1897	19 5	18 5	(17 5)	3 5	7 5	1 5	3 5	9 5	(4 5)	29 4	24 4
1898	29 5	28 5	19 5	13 5	15 5	11 5	8 5	19 5	(16 5)	9 5	23 4
1899	13 6	3 6	26 5	13 5	16 5	15 5	12 5	8 5	(8 5)	7 5	20 4
1900	3 6	31 5	21 5	19 5	21 5	14 5	15 5	9 5	(16 5)	14 5	2 5
Mittel	31 5	26 5	18 5	13 5	13 5	9 5	11 5	15 5	12 5	8 5	28 4
Grösster Zeitunterschied, Tage	33	28	30	32	38	36	30	35	35	31	30

1, Norrbotten und Västerbotten;
2, Jämtland und Västernorrland;
3, Gäfleborg und Kopparberg;
4, Värmland und Örebro;
5, Västmanland, Uppsala und Stockholm;
6, Södermanland und Östergötland;
7, Skaraborg und nördl. Älfsborg;
8, Südl. Älfsborg, Jönköping und Kronoberg;
9, Nördl. Kalmar, südl. Kalmar, Blekinge und Gottland;
10, Halland und Kristianstad;
11, Malmöhus.

Tab. 26. Mittelzeit für die Blüte der Ahlkirsche.

Jahr.	Distrikt.										
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
1873	17 6	10 6	6 6	1 6	2 6	31 5	30 5	1 6	(30 5)	28 5	25 5
1874	22 6	11 6	2 6	31 5	3 6	1 6	28 5	31 5	28 5	25 5	— —
1875	18 6	6 6	28 5	24 5	26 5	25 5	25 5	23 5	25 5	22 5	— —
1876	20 6	11 6	7 6	2 6	3 6	2 6	1 6	3 6	30 5	1 6	29 5
1877	28 6	16 6	8 6	8 6	7 6	6 6	5 6	4 6	(5 6)	3 6	4 6
1878	18 6	14 6	26 5	21 5	25 5	18 5	14 5	20 5	23 5	14 5	— —
1879	16 6	12 6	2 6	29 5	30 5	28 5	28 5	29 5	29 5	29 5	— —
1880	14 6	3 6	23 5	23 5	20 5	18 5	19 5	26 5	23 5	18 5	16 5
1881	24 6	(14 6)	8 6	3 6	2 6	31 5	(1 6)	1 6	3 6	30 5	23 5
1882	10 6	(6 6)	29 5	22 5	23 5	18 5	16 5	21 5	(10 5)	12 5	7 5
1883	3 6	6 6	31 5	26 5	28 5	25 5	24 5	23 5	(28 5)	26 5	19 5
1884	26 6	16 6	1 6	1 6	28 5	28 5	22 5	27 5	(20 5)	22 5	14 5
1885	29 6	23 6	5 6	5 6	3 6	29 5	1 6	30 5	(28 5)	30 5	22 5
1886	18 6	11 6	26 5	29 5	26 5	24 5	23 5	25 5	(22 5)	21 5	19 5
1887	3 6	(5 6)	26 5	6 6	22 5	21 5	23 5	25 5	(19 5)	20 5	19 5
1888	(15 6)	(21 6)	— —	8 6	10 6	5 6	6 6	2 6	(3 6)	1 6	23 5
1889	(27 5)	(2 6)	— —	13 5	22 5	19 5	(18 5)	17 5	(21 5)	15 5	14 5
1890	(26 5)	(4 6)	(18 5)	2 6	14 5	14 5	(15 5)	14 5	(14 5)	15 5	11 5
1891	21 6	14 6	— —	29 5	29 5	27 5	29 5	28 5	(28 5)	26 5	20 5
1892	23 6	15 6	(5 6)	30 5	29 5	27 5	30 5	27 5	(28 5	24 5	21 5
1893	14 6	8 6	27 5	21 5	27 5	22 5	22 5	22 5	(23 5)	15 5	14 5
1894	30 5	30 5	14 5	9 5	9 5	7 5	8 5	9 5	(9 5)	8 5	4 5
1895	25 5	27 5	(23 5)	17 5	18 5	17 5	17 5	14 5	(14 5)	14 5	9 5
1896	15 6	6 6	(2 6)	24 5	27 5	23 5	16 5	23 5	(18 5)	17 5	12 5
1897	31 5	31 5	(28 5)	22 5	23 5	21 5	19 5	22 5	(15 5)	18 5	16 5
1898	11 6	13 6	6 6	3 6	29 5	29 5	26 5	28 5	(25 5)	(19 5)	23 5
1899	21 6	19 6	10 6	29 5	2 6	27 5	25 5	24 5	(23 5)	(14 5)	11 5
1900	17 6	11 6	5 6	31 5	3 6	31 5	30 5	28 5	27 5	27 5	20 5
Mittel	14 6	10 6	31 5	28 5	27 5	25 5	24 5	25 5	24 5	22 5	18 5
Grösster Zeitunterschied, Tage	35	27	27	30	32	30	29	26	27	26	31

1, Norrbotten und Västerbotten;
2, Jämtland und Västernorrland;
3, Gäfleborg und Kopparberg;
4, Värmland und Örebro;
5, Västmanland, Uppsala und Stockholm;
6, Södermanland und Östergötland;
7, Skaraborg und nördl. Älfsborg;
8, Südl. Älfsborg, Jönköping und Kronoberg;
9, Nördl. Kalmar, südl. Kalmar, Blekinge und Gottland;
10, Halland und Kristianstad;
11, Malmöhus.

Tab. 27. Mittelzeit für den Laubfall der Ahlkirsche.

Jahr.	Distrikt.										
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
1873	23 9	2 10	25 9	(7 10)	6 10	3 10	3 10	3 10	(6 10)	2 10	24 10
1874	20 9	24 9	(22 9)	27 9	4 10	(29 9)	(28 9)	7 10	(18 10)	(4 10)	— —
1875	12 9	4 10	28 9	28 9	1 10	27 9	6 10	2 10	(5 10)	29 9	30 9
1876	20 9	(3 10)	4 10	5 10	6 10	9 10	(3 10)	9 10	(10 10)	2 10	— —
1877	16 9	27 9	29 9	2 10	22 9	28 9	(4 10)	27 9	(3 10)	26 9	6 10
1878	10 9	5 10	28 9	24 9	3 10	25 9	29 9	27 9	(11 10)	28 9	— —
1879	21 9	(29 9)	24 9	29 9	2 10	28 9	4 10	29 9	5 9	24 9	— —
1880	22 9	22 9	(30 9)	27 9	8 10	20 9	(28 9)	25 9	13 10	27 9	1 10
1881	19 9	(1 10)	28 9	1 10	1 10	26 9	(8 10)	28 9	11 10	28 9	2 10
1882	20 9	(1 10)	26 9	24 9	29 9	19 9	(6 10)	22 9	(1 10)	27 9	10 10
1883	(6 9)	(29 9)	26 9	22 9	23 9	21 9	(3 10)	21 9	(7 10)	22 9	12 10
1884	(9 9)	(28 9)	30 9	2 10	18 9	18 9	5 10	15 9	(10 10)	26 9	12 10
1885	24 9	(26 9)	29 9	25 9	17 9	17 9	(1 10)	23 9	(22 9)	24 9	10 10
1886	10 9	(27 9)	27 9	29 9	24 9	(16 9)	8 10	15 9	(11 10)	27 9	9 10
1887	(1 10)	(28 9)	27 9	28 9	30 9	29 9	(6 10)	26 9	(22 9)	26 9	3 10
1888	(7 10)	(28 9)	— —	29 9	30 9	28 9	(12 10)	27 9	(9 10)	28 9	8 10
1889	(5 10)	(11 9)	— —	10 9	23 9	11 9	(23 9)	13 9	(21 9)	16 9	12 9
1890	— —	— —	— —	10 9	23 9	14 9	(3 10)	25 9	(26 9)	18 9	22 9
1891	17 9	(28 9)	(24 9)	28 9	26 9	18 9	2 10	19 9	(1 10)	18 9	24 9
1892	21 9	(15 10)	(25 9)	30 9	26 9	20 9	8 10	23 9	(4 10)	21 9	27 9
1893	11 9	(22 9)	24 9	28 9	30 9	18 9	19 9	20 9	(20 9)	16 9	23 9
1894	8 9	(16 9)	24 9	22 9	15 9	17 9	25 9	16 9	(19 9)	14 9	20 9
1895	12 9	— —	(27 9)	24 9	23 9	14 9	20 9	19 9	(21 9)	15 9	25 9
1896	8 9	(10 9)	(20 9)	22 9	24 9	17 9	22 9	17 9	(24 9)	16 9	20 9
1897	12 9	(8 9)	(12 9)	16 9	29 9	20 9	23 9	25 9	(28 9)	(8 9)	22 9
1898	13 9	(17 9)	6 10	24 9	27 9	24 9	28 9	29 9	(7 10)	(6 9)	23 9
1899	16 9	24 9	28 9	24 9	28 9	25 9	25 9	25 9	(24 9)	(11 9)	25 9
1900	17 9	20 9	(20 9)	20 9	20 9	24 9	26 9	27 9	(20 9)	3 10	10 10
Mittel	17 9	26 9	26 9	26 9	27 9	22 9	31 9	24 9	1 10	23 9	1 10
Grösster Zeitunterschied, Tage	31	37	24	27	23	28	23	24	29	28	42

1, Norrbotten und Västerbotten;
2, Jämtland und Västernorrland;
3, Gäfleborg und Kopparberg;
4, Värmland und Örebro;
5, Västmanland, Uppsala und Stockholm;
6, Södermanland und Östergötland;
7, Skaraborg und nördl. Älfsborg;
8, Südl. Älfsborg, Jönköping und Kronoberg;
9, Nördl. Kalmar, südl. Kalmar, Blekinge und Gottland;
10, Halland und Kristianstad;
11, Malmöhus.

betreffend den Anfang der Frühjahrssaat und der Kartoffelernte im nördlichen Schweden um einige Tage geringer als im südlichen, wogegen sie für die Blüte und Ernte des Roggens im nördlichsten Schweden im Gegenteil grösser zu sein scheint als in dem übrigen Lande.

Tab. 29 enthält 28-jährige Mittelwerte für die besonderen Landwirtschaftsphänomene wie auch für das Laubausschlagen, die Blüte und den Laubfall der Ahlkirsche [Prunus Padus L.] in den verschiedenen Länen oder den Gebieten der Haushaltungsgesellschaften. Mathematisch gesehen sind diese Mittelwerte recht gut; der wahrscheinliche Fehler beträgt nämlich nicht mehr als 1 höchstens 2 Tage. Indessen ist es möglich, dass in einigen Länen, wo sehr wenig Beobachter gewesen sind, wie z. B. im nördl. Älfsborg, südl. Älfsborg, nördl. Kalmar, südl. Kalmar, Malmöhus, Blekinge und Gottland, eines einzelnen Beobachters individuelle Schätzung der Zeitpunkte für die Erscheinungen sich in einseitiger Weise geltend gemacht hat und dadurch bei einigen Mittelwerten ein etwas grösserer Fehler entstanden ist. Besonders erscheinen verschiedene der Mittelzeiten für das Län Malmöhus etwas zu früh, wenn sie mit den entsprechenden für Kristianstad verglichen werden; und was das Laubausschlagen der Ahlkirsche anbelangt, so scheinen verschiedene Werte aus verschiedenen Gründen ziemlich unsicher zu sein.

Betrachten wir nun die Mittelwerte in Tab. 29 oder noch besser dieselben auf den kleinen Karten (Taf. 4).

Die Frühjahrssaat beginnt in Malmöhus im Mittel bereits den 12. April, in Kristianstad den 24. desselben Monats, im grösseren Teile von Norrland aber nicht vor dem 20.—25. Mai; auf dem småländischen Hochlande findet sie den 1. Mai oder einige Tage später, als im Küstenlande östlich und westlich davon, statt.

Tab. 28. Grösster Zeitunterschied in Tagen in der Entwicklung der Phänomene während der Jahre 1873—1900.

	Distrikt														
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	1—3. Mittel.	4—6. Mittel.	7—11. Mittel.	1—11. Mittel.
Beginn der Sommersaat	29	24	24	24	33	36	32	29	32	32	33	26	31	32	30
Ähren am Winterroggen	27	25	28	32	27	29	31	24	25	22	27	27	29	26	27
Roggenblüte	35	19	18	28	24	22	27	23	24	23	23	24	25	24	24
Beginn der Heuernte	21	27	17	25	18	23	23	26	28	22	26	22	22	25	23
Ende der Heuernte	31	29	22	37	30	32	26	22	32	29	36	27	33	29	30
Beginn der Roggenernte	46	30	33	35	26	33	36	35	30	26	25	36	31	30	32
Beginn der Gersten-(Hafer-)Ernte	32	28	39	38	33	32	38	37	33	44	31	33	34	37	35
Beginn der Kartoffelernte	18	15	18	18	22	22	30	21	15	23	24	17	21	23	21
Ende der Kartoffelernte	24	24	25	23	28	26	37	21	23	15	20	24	26	23	24
Laubausschlag der Ahlkirsche	33	28	30	32	38	36	30	35	35	31	30	30	35	32	32
Blüte der Ahlkirsche	35	27	27	30	32	30	29	26	27	26	31	30	31	28	29
Laubfall der Ahlkirsche	31	37	24	27	23	28	23	24	29	28	42	31	26	29	29
Mittel	**30**	**26**	**25**	**29**	**28**	**29**	**30**	**27**	**28**	**27**	**29**	**27**	**29**	**28**	**28**

Der Zeitpunkt für die beginnende Ährenbildung des Roggens ist im südlichsten Schweden der 21.—26. Mai, in den vier nördlichsten Länen aber fast einen Monat später oder der 20.—24. Juni. Auch diese Erscheinung trifft in dem inneren Götaland etwas später als an den Küsten dieses Landesteiles ein. Ähnlich verhält es sich auch mit der Blüte des Roggens, die in Skåne ungefähr den 12. Juni beginnt, in den 4 nördlichsten Länen aber nicht früher als den 10. Juli.

Für Anfang und Ende der Heuernte wie auch für die Roggenernte ist der Zeitunterschied zwischen dem nördlichen und südlichen Schweden etwas geringer als der für

Tab. 29. Mittelzeiten für die Vegetation und die Landwirtschaft 1873—1900.

Län.	Beginn der Frühjahrssaat.	1/2 (Frühjahrssaat-Roggenähren).	Roggen		Heuernte		Roggenernte. Beg.	Gerstenernte. Beg.	Kartoffelernte		Ahlkirsche		
			Ähren. Beg.	Blüte. Beg.	Beg.	Ende.			Beg.	Ende.	Laubausschlag.	Blüte.	Laubfall.
Norrbotten	25 5	8 6	22 6	10 7	21 7	14 8	24 8	21 8	11 9	18 9	4 6	16 6	12 9
Västerbotten	22 5	7 6	24 6	11 7	17 7	9 8	24 8	20 8	14 9	23 9	27 5	12 6	21 9
Jämtland	20 5	4 6	20 6	8 7	16 7	13 8	23 8	27 8	21 9	30 9	27 5	9 6	24 9
Västernorrland	25 5	7 6	21 6	9 7	18 7	9 8	25 8	29 8	23 9	29 9	25 5	9 6	28 9
Gäfleborg	13 5	27 5	10 6	27 6	16 7	30 7	14 8	23 8	21 9	29 9	20 5	2 6	27 9
Kopparberg	10 5	24 5	8 6	27 6	12 7	31 7	10 8	27 8	23 9	3 10	17 5	29 5	26 9
Värmland	11 5	22 5	2 6	22 6	13 7	4 8	9 8	26 8	21 9	1 10	14 5	27 5	24 9
Örebro	6 5	19 5	2 6	22 6	13 7	28 7	5 8	23 8	19 9	28 9	12 5	28 5	26 9
Västmanland	29 4	16 5	2 6	20 6	10 7	31 7	4 8	24 8	19 9	4 10	12 5	27 5	25 9
Uppsala	26 4	14 5	1 6	19 6	10 7	25 7	4 8	22 8	23 9	4 10	13 5	27 5	29 9
Stockholm	26 4	13 5	31 5	19 6	6 7	28 7	4 8	25 8	24 9	5 10	14 5	28 5	27 9
Södermanland	25 4	11 5	28 5	17 6	4 7	20 7	31 7	24 8	22 9	3 10	9 5	25 5	(20 9)
Östergötland	25 4	12 5	29 5	17 6	6 7	22 7	3 8	22 8	24 9	4 10	8 5	24 5	24 9
Skaraborg	30 4	15 5	30 5	18 6	8 7	25 7	6 8	25 8	23 9	5 10	14 5	25 5	4 10
N. Älfsborg	30 4	14 5	28 5	19 6	4 7	20 7	8 8	24 8	25 9	4 10	9 5	24 5	27 9
S. Älfsborg	27 4	15 5	2 6	21 6	5 7	2 8	11 8	21 8	25 9	7 10	13 5	23 5	6 10
Göteborg	28 4	13 5	29 5	17 6	2 7	17 7	7 8	24 8	23 9	11 10	10 5	22 5	26 9
Halland	22 4	9 5	27 5	15 6	2 7	18 7	31 7	21 8	29 9	12 10	8 5	21 5	(19 9)
Jönköping	1 5	17 5	3 6	22 6	6 7	28 7	11 8	23 8	25 9	5 10	15 5	27 5	23 9
Kronoberg	26 4	15 5	4 6	20 6	9 7	31 7	8 8	26 8	28 9	9 10	12 5	26 5	(15 9)
N. Kalmar	25 4	13 5	31 5	18 6	2 7	(12 7)	3 8	19 8	28 9	7 10	(17 5)	23 5	29 9
S. Kalmar	24 4	10 5	27 5	15 6	(8 7)	20 7	1 8	18 8	27 9	11 10	(23 5)	(29 5)	3 10
Kristianstad	24 4	10 5	26 5	13 6	8 7	18 7	4 8	18 8	24 9	5 10	9 5	22 5	29 9
Malmöhus	12 4	2 5	21 5	11 6	25 6	12 7	2 8	10 8	20 9	11 10	28 4	18 5	1 10
Blekinge	23 4	9 5	25 5	13 6	30 6	20 7	29 7	19 8	24 9	5 10	7 5	21 5	2 10
Gottland	27 4	10 5	23 5	14 6	10 7	23 7	1 8	22 8	28 9	14 10	(19 5)	(2 6)	(13 10)
Norrland	21 5	4 6	19 6	7 7	18 7	9 8	22 8	24 8	18 9	26 9	27 5	10 6	22 9
Svealand	2 5	17 5	2 6	21 6	10 7	28 7	5 8	24 8	22 9	3 10	13 5	27 5	25 9
Götaland, Inneres	28 4	15 5	31 5	19 6	6 7	26 7	8 8	23 8	25 9	6 10	12 5	25 5	27 9
Götaland, Küste	23 4	9 5	26 5	15 6	4 7	17 7	2 8	19 8	25 9	10 10	11 5	24 5	30 9

die eben genannten Phänomene; die geographische Verteilung der Zeitpunkte im übrigen ist indessen ebenso; so z. B. findet sich die Verspätung auf dem småländischen Hochlande im Verhältnis zur Küste wieder vor.

Mit der Gersten-(Hafer-)Ernte verhält es sich dagegen etwas anders. Diese trifft nämlich über den grösseren Teil des Landes fast gleichzeitig oder ungefähr den 24. August ein. Nur in Götalands südlichem und östlichem Küstenlän beginnt sie nicht unbedeutend früher, nämlich den 10.—19. August und in den beiden nördlichsten Länen ungefähr den 20., während sie in den Länen Kopparberg, Jämtland, Kronoberg und besonders in Västernorrland etwas später als in dem übrigen Lande beginnt, nämlich den 26.—29.

Die Kartoffelernte erfolgt im Gegensatz zu den Vegetations- und Landwirtschaftserscheinungen im Frühjahr und Sommer im nördlichen Schweden früher als im südlichen; in Norrbotten z. B. im Mittel schon den 11.—18. September, in Malmöhus dagegen nicht früher als in der Zeit zwischen dem 20. September und 11. Oktober. Ohne Zweifel beruht diese Verschiedenheit in der Erntezeit für die Kartoffeln zwischen dem nördlichen und südlichen Schweden darauf, dass in den nördlicheren Gegenden Fröste und Schneefall früher eintreten als in den südlicheren.

Das Laubausschlagen, die Blüte und der Laubfall der Ahlkirsche sind hier nur in der Absicht aufgenommen worden, als eine Illustration für den Verlauf der Entwicklung in den verschiedenen Teilen des Landes von solchen Vegetationsphänomenen zu dienen, die nicht vom Menschen beeinflusst worden sind. Sowohl das Ausschlagen des Laubes wie die Blüte bei dieser Baumart scheint nach Tab. 29 gegen Norden etwas schneller fortzuschreiten als die Frühjahrsphänomene der Landwirtschaft, die Frühjahrssaat und die Bildung der Roggenähren. Dagegen hält der Anfang der Kartoffelernte im grossen und ganzen fast gleichen Schritt mit dem Laubfall der Ahlkirsche und erfolgt durchschnittlich etwa zwei Tage später als dieser.

Von den eben angeführten Daten in der Entwicklung der Vegetation ausgehend, habe ich die Vegetationsperiode in gewisse kürzere Zeitintervalle oder Perioden eingeteilt, und in einer folgenden Abteilung sollen die Nachtfröste auf diese verteilt werden, so wie sie während der verschiedenen Jahre und in den verschiedenen Länen vorgekommen sind. Hier wird in Tab. 30 die durchschnittliche Länge während 28 Jahren, in Tagen gerechnet, für diese Zeitintervalle mitgeteilt.

Als Zeitpunkt im Frühjahr, von welchem die Nachtfröste gezählt worden sind, habe ich nicht die Frühjahrssaat gewählt, sondern den Zeitpunkt mitten zwischen dem Beginn der Frühjahrssaat und dem Emporschiessen der Roggenähren, in Tab. 30 mit $^1/_2$ FS bezeichnet, und als Endpunkt für die Vegetationsperiode ist, was die Nachtfröste betrifft, der Anfang der Kartoffelernte gewählt worden.

Von allen diesen Teilperioden ist die von der Roggenähre bis zur Roggenblume fast über das ganze Land gleich, nämlich in Svealand und Götaland ungefähr 19 und in Norrland 17—18 Tage. Auch die Periode von der Frühjahrssaat bis zur Roggenähre ist im nördlichen Schweden fast ebenso lang wie im südlichen, nämlich 29—33 Tage. Die Zeit von der Roggenblüte bis zur Heuernte ist in Götalands und Svealands Länen auch nahezu gleich, 17—19 Tage, desgleichen die Periode von der Heuernte bis zur Gerstenernte, 45—48 Tage; in Norrland aber sind diese Perioden bedeutend kürzer, nämlich

10.5 bezw. 37 Tage durchschnittlich. Die Länge der letzteren Herbstperiode, Gerstenernte bis Kartoffelernte, nimmt dagegen nach Norden recht gleichmässig ab, nämlich von ungefähr 38 Tagen in den Küstengegenden von Südschweden bis 21—25 im nördlichen Norrland.

Die Vegetationsperiode, von der Frühjahrssaat bis zum Beginn der Kartoffelernte gezählt, ist in den Küstengegenden von Götaland 155, in dem inneren Götaland 149.5, in Svealand 142, in Norrland aber nur 120 Tage (im Län Norrbotten 109), alles im Mittel. Von dieser ganzen Zeit kommen auf die Frühjahrsperiode, Frühjahrssaat bis Heuernte, in Götaland und Svealand ungefähr 70, auf Norrland 57.5 Tage. Die Länge der Herbstperiode, Heuernte bis Kartoffelernte, ist im Durchschnitt in den Küstengegenden von Götaland 84 Tage, im inneren Götaland 80.5, in Svealand 73 und in Norrland 62.5 (im Län Norrbotten nur 52).

Tab. 30. Anzahl Tage zwischen den verschiedenen Abschnitten in der Landwirtschaft. Mittel 1873—1900.

Läne.	FS—RÄ.	FS/2—RÄ.	RÄ—RB.	RB—HE.	HE—GE.	GE—KE	FS—HE.	½ FS—HE.	HE—KE.	FS—KE.	½ FS—KE.
Norrbotten	28	14	18	11	31	21	57	43	52	109	95
Västerbotten	33	16.5	17	6	34	25	56	39.5	59	115	98.5
Jämtland	31	15.5	18	8	42	25	57	41.5	67	124	108.5
Västernorrland	27	13.5	18	9	42	25	54	40.5	67	121	107.5
Gäfleborg	28	14	17	19	38	29	64	50	67	131	117
Kopparberg	29	14.5	19	15	46	27	63	48.5	73	136	121.5
Värmland	22	11	20	21	44	26	63	52	70	133	122
Örebro	27	13.5	20	21	41	27	68	54.5	68	136	122.5
Västmanland	35	17.5	18	20	45	26	73	55.5	71	144	126.5
Uppsala	36	18	18	21	43	28	75	57	71	146	128
Stockholm	35	17.5	19	17	50	30	71	53.5	80	151	133.5
Södermanland	33	16.5	20	17	51	29	70	53.5	80	150	133.5
Östergötland	34	17	19	19	47	33	72	55	80	152	135
Skaraborg	30	15	19	20	48	29	69	54	77	146	131
Älfsborg nördl.	28	14	22	15	51	32	65	51	83	148	134
Älfsborg südl.	36	18	19	14	47	35	69	51	82	151	133
Göteborg	31	15.5	19	15	53	30	65	49.5	83	148	132.5
Halland	35	17.5	18	17	50	39	70	52.5	89	159	141.5
Jönköping	33	16.5	19	14	48	33	66	49.5	81	147	130.5
Kronoberg	39	19.5	16	19	48	33	74	54.5	81	155	135.5
Kalmar nördl.	36	18	18	14	48	40	68	50	88	156	138
Kalmar südl.	33	16.5	19	(23)	41	40	75	58.5	81	156	139.5
Kristianstad	32	16	18	25	41	37	75	59	78	153	137
Malmöhus	39	19.5	21	14	46	41	74	54.5	87	161	141.5
Blekinge	32	16	19	17	50	36	68	52	86	154	138
Gottland	26	13	22	26	43	37	74	61	80	154	141
Norrland	29.5	14.5	17.5	10.5	37	25	57.5	42.5	62.5	120	105
Svealand	31	15.5	19	19	45.5	27.5	69	53.5	73	142	126.5
Götaland, Inneres	33	16.5	19	17	48	32.5	69	52.5	80.5	149.5	133
Götaland, Küste	33	16.5	19	19	46.5	37.5	71	54.5	84	155	138.5

Frostnächte und Frostgehalt während der verschiedenen Abschnitte der Vegetationsperiode. Durchschnittszahlen der Jahre 1871—1900.

Tab. 31 gründet sich auf für jedes einzelne Län ausgearbeitete Tabellen. Des Raumes wegen können diese hier nicht aufgenommen werden. An ihrer Stelle wird in einer folgenden Abteilung ein Auszug mitgeteilt, welcher die Hauptteile des Landes berücksichtigt.

Tab. 31. Jahresmittel der Frostnächte und des Frostgehaltes 1871—1900.

Läne.	1.	2.			3.			4.			5.			6.			7.			8.			9.		
	Anzahl Stat.	½ Frühjahrssaat [1]) — Roggenähren.			Roggenähren — Roggenblüte.			Roggenblüte — Heuernte.			Heuernte — Gerstenernte.			Gerstenernte — Kartoffelernte.			½ Frühjahrssaat — Heuernte.			Heuernte — Kartoffelernte.			½ Frühjahrssaat — Kartoffelernte.		
		a.	sz.	Frh.	a.	sz.	Frh.	a.	sz.	Frh.	a.	sz.	Frh.	a.	sz.	Frh.	a.	sz.	Frh.	a.	sz.	Frh.	a.	sz.	Frh.
Norrbotten	5.2	0.6	0.0	0.13	0.6	0.0	0.10	0.6	0.1	0.14	3.4	0.5	1.00	5.2	1.3	1.79	1.8	0.1	0.37	8.6	1.8	2.79	10.4	2.0	3.16
Västerbotten	4.9	1.2	0.0	0.22	0.5	0.1	0.19	0.2	0.0	0.03	2.4	0.7	0.86	4.4	1.6	1.71	1.9	0.1	0.44	6.8	2.3	2.57	8.7	2.4	3.01
Jämtland	4.9	1.4	0.0	0.32	1.4	0.2	0.42	0.3	0.2	0.14	5.2	1.3	1.73	7.4	2.0	2.61	3.1	0.4	0.88	12.6	3.3	4.34	15.7	3.7	5.22
Västernorrland	9.6	0.9	0.1	0.12	0.6	0.0	0.11	0.3	0.0	0.06	4.1	0.4	0.78	6.1	1.5	1.81	1.8	0.1	0.29	10.2	1.9	2.59	12.0	2.0	2.88
Gäfleborg	3.8	1.0	0.1	0.32	0.9	0.2	0.25	0.3	0.0	0.09	1.7	0.3	0.49	4.4	1.8	1.99	2.2	0.3	0.66	6.1	2.1	2.48	8.3	2.4	3.14
Kopparberg	6.6	1.4	0.1	0.32	0.9	0.0	0.17	0.4	0.0	0.07	3.2	0.8	0.99	7.1	2.1	2.56	2.7	0.1	0.56	10.3	2.9	3.55	13.0	3.0	4.11
Värmland	9.7	1.6	0.1	0.26	1.5	0.1	0.26	0.5	0.0	0.06	2.7	0.2	0.44	6.6	1.6	1.96	3.6	0.2	0.58	9.3	1.8	2.40	12.9	2.0	2.98
Örebro	10.0	3.4	0.4	0.69	2.4	0.3	0.54	0.7	0.1	0.15	2.4	0.1	0.36	6.3	1.4	1.81	6.5	0.8	1.38	8.7	1.5	2.17	15.2	2.3	3.55
Västmanland	6.7	2.7	0.5	0.78	1.3	0.2	0.35	0.7	0.0	0.14	2.0	0.3	0.56	5.0	1.2	1.64	4.7	0.7	1.27	7.0	1.5	2.20	11.7	2.2	3.47
Uppsala	7.0	4.8	1.1	1.45	2.3	0.6	0.78	1.2	0.2	0.40	2.4	0.3	0.60	6.7	2.2	2.69	8.3	1.9	2.63	9.1	2.5	3.29	17.4	4.4	5.92
Stockholm	7.3	[2.8	0.5	0.74]	2.6	0.7	0.77	0.7	0.1	0.20	1.9	0.1	0.39	5.2	1.7	1.83	[6.1	1.3	1.71]	7.1	1.8	2.22	[13.2	3.4	3.93]
Södermanland	8.9	4.8	1.0	1.35	2.9	0.6	0.78	0.7	0.1	0.14	1.7	0.2	0.39	5.3	1.3	1.71	8.4	1.7	2.27	7.0	1.5	2.10	15.4	3.2	4.37
Östergötland	6.0	4.1	0.6	1.36	2.8	0.6	0.94	0.3	0.1	0.11	1.3	0.2	0.38	4.3	1.4	1.61	7.2	1.3	2.41	5.6	1.6	1.99	12.8	2.9	4.40
Skaraborg	9.6	4.2	0.4	0.97	3.3	0.5	0.72	0.8	0.1	0.17	1.2	0.1	0.18	7.0	2.1	2.48	8.3	1.0	1.86	8.2	2.2	2.66	16.5	3.2	4.52
N. Älfsborg	5.4	1.8	0.4	0.59	2.1	0.4	0.58	0.4	0.1	0.09	0.9	0.1	0.19	4.1	1.5	1.76	4.3	0.9	1.26	5.0	1.6	1.95	9.3	2.5	3.21
S. Älfsborg	2.6	[3.0	1.3	1.46]	[1.7	0.8	0.90]	[0.7	0.2	0.30]	[1.5	0.5	0.72]	[4.5	3.1	2.91]	[5.4	2.3	2.66]	[6.0	3.6	3.63]	[11.4	5.9	6.29]
Göteborg	4.9	1.5	0.2	0.40	1.4	0.2	0.32	0.2	0.0	0.03	0.6	0.0	0.10	4.2	1.0	1.32	3.1	0.4	0.75	4.8	1.0	1.42	7.9	1.4	2.17
Halland	4.5	3.2	0.6	1.13	1.9	0.1	0.46	0.7	0.0	0.14	0.4	0.0	0.11	3.7	0.9	1.27	5.8	0.7	1.73	4.1	0.9	1.38	9.9	1.6	3.11
Jönköping	6.4	[2.8	0.6	0.89]	[1.8	0.1	0.38]	[0.7	0.1	0.17]	[1.3	0.2	0.29]	[6.2	1.8	2.18]	[5.3	0.8	1.44]	[7.5	2.0	2.47]	[12.8	2.8	3.91]
Kronoberg	5.9	5.1	1.1	1.62	1.9	0.1	0.45	0.6	0.1	0.16	1.8	0.3	0.50	6.6	2.5	2.59	7.6	1.3	2.23	8.4	2.8	3.09	16.0	4.1	5.32
N. Kalmar	4.6	3.8	0.5	1.13	1.8	0.4	0.61	0.4	0.1	0.17	0.5	0.0	0.12	5.7	2.2	2.39	6.0	1.0	1.91	6.2	2.2	2.51	12.2	3.2	4.42
S. Kalmar	4.7	3.4	0.4	0.94	1.3	0.2	0.37	0.3	0.1	0.14	0.6	0.1	0.14	5.0	1.7	2.00	5.0	0.7	1.45	5.6	1.8	2.14	10.6	2.5	3.59
Kristianstad	6.4	4.6	1.1	1.52	2.1	0.2	0.50	1.1	0.0	0.19	1.1	0.0	0.13	5.5	1.8	2.14	7.8	1.4	2.21	6.6	1.8	2.27	14.4	3.1	4.48
Malmöhus	5.4	5.1	1.6	1.70	3.0	0.6	1.00	1.3	0.0	0.27	0.5	0.1	0.09	3.4	1.2	1.31	9.4	2.2	2.97	3.9	1.3	1.40	13.3	3.5	4.37
Gottland	4.7	2.3	0.7	0.95	1.2	0.3	0.44	0.5	0.2	0.26	0.5	0.1	0.14	3.0	1.1	1.12	4.0	1.2	1.65	3.5	1.2	1.26	7.5	2.4	2.91
Norrland	5.7	1.0	0.0	0.22	0.8	0.1	0.21	0.3	0.1	0.09	3.4	0.6	0.97	5.5	1.6	1.98	2.1	0.2	0.52	8.9	2.2	2.95	11.0	2.4	3.47
Svealand	8.0	3.1	0.5	0.80	2.0	0.4	0.52	0.7	0.1	0.17	2.3	0.3	0.53	6.0	1.6	2.03	5.8	1.0	1.49	8.3	1.9	2.56	14.1	2.9	4.05
Götaland, Inneres	6.0	3.5	0.7	1.15	2.3	0.3	0.66	0.6	0.1	0.17	1.3	0.2	0.38	5.5	2.1	2.26	6.4	1.2	1.98	6.8	2.3	2.64	13.2	3.5	4.62
Götaland, Küste	5.0	3.4	0.7	1.11	1.9	0.3	0.53	0.6	0.1	0.17	0.6	0.0	0.12	4.4	1.4	1.65	5.9	1.1	1.81	5.0	1.4	1.77	10.9	2.5	3.58

[1]) ½ Frühjahrssaat bezeichnet die Zeit in der Mitte zwischen der Frühjahrssaat und der Bildung der Roggenähren.

Die Aufstellung der Tabelle 31 dürfte nach der im vorhergehenden gegebenen Darstellung keiner besonderen Erklärung bedürfen. Indes muss darauf hingewiesen werden, dass die Kolumne mit der Überschrift a die mittlere Anzahl *aller* Nachtfröste angibt, die während einer gewissen Vegetationsperiode innerhalb eines Länes beobachtet worden sind, wie dass die Überschrift sz die Zahl der starken und ziemlich starken Nachtfröste bezeichnet, d. h. wenn der Frostgehalt höher als 0.40 gewesen ist. Die Ziffern in der ersten Kolumne »Anzahl Stat.» geben die durchschnittliche Anzahl der Beobachter an und dienen als Leitung bei der Beurteilung des Grades von Sicherheit, der den Durchschnittszahlen für die Anzahl der Frostnächte und den Frostgehalt beigemessen werden kann. Für diejenigen Läne, wo wenig Beobachter gewesen sind, muss man natürlich die letztgenannten Mittelzahlen für weniger gut halten als für solche, wo die Anzahl verhältnismässig bedeutend gewesen ist. So z. B. sind die Durchschnittszahlen des südl. Älfsborg, soweit es den Frostgehalt betrifft, wahrscheinlich zu hoch, was daher kommt, dass einer oder einige von den wenigen Beobachtern in diesem Läne in einer mehr als gewöhnlich frostreichen Gegend gewohnt haben. Auch ist darauf hinzuweisen, dass das Län Stockholm aus unbekannter Ursache in der Tabelle zu wenig Fröste und zu geringen Frostgehalt während der Periode $^1/_2$ Frühjahrssaat-Roggenähre zu haben scheint. Auch für das Län Jönköping sind die Werte wahrscheinlich zu niedrig.

Betrachten wir nun Tab. 31 etwas näher, so finden wir, dass während der beiden Frühjahrsperioden die Anzahl der Frostnächte und der Frostgehalt im allgemeinen in Svealand und Götaland unverhältnismässig viel grösser ist, als in Norrland. Besonders zeichnen sich die Läne Malmöhus, Uppsala, Södermanland, Skaraborg, Kronoberg, Östergötland und das südl. Älfsborg aus.

Die Periode Roggenblüte bis Heuernte hat, wie dies aus gutem Grunde zu erwarten ist, über das ganze Land ohne grösseren Unterschied äusserst wenige und schwache Fröste. Gehen wir nun aber zu der Periode Heuernte bis Gerstenernte über, so finden wir einen recht plötzlichen Übergang, besonders in Norrland, wo der kurze Sommer nun schon im Abnehmen ist. Nachtfröste, ab und zu sogar ein starker, werden in den nördlichen und hochliegenden Gegenden dieses Landesteiles in dieser Jahreszeit fast jährliche Gäste, besonders im Län Jämtland; und diese sind um so mehr zu fürchten, als die Gerste dann noch nicht reif ist. Auch in den angrenzenden südlicheren Länen, besonders in Kopparberg, sind Nachtfröste in dieser Periode nicht selten. Dagegen sind Götalands Küstenläne von solchen so gut wie ganz verschont.

Während der darauf folgenden Periode, des Beginns der Gerstenernte bis zu dem der Kartoffelernte, werden Nachtfröste immer gewöhnlicher, sogar im südlichen Schweden und auf dem småländischen Hochlande sind sie fast ebenso stark und zahlreich wie in Norrland. Die Fröste in den Küstengegenden von Götaland, besonders in den Länen Göteborg, Gottland und Malmöhus, sind dagegen erheblich weniger zahlreich und weniger stark.

Sehen wir uns endlich die Anzahl der Nachtfröste und den Frostgehalt während der Vegetationsperiode im ganzen an, so werden wir überrascht, dass der Unterschied zwischen den verschiedenen Gegenden des Landes nicht sonderlich gross ist. Diese Tatsache dürfte ihre natürliche Erklärung in zwei Umständen finden, nämlich teils in der bedeutend grösseren Länge der Vegetationsperiode im südlichen Schweden im Verhältnis

zu der im nördlichen, teils darin, dass Mangel an Frösten im Frühling im allgemeinen von Überschuss im Herbst kompensiert wird und umgekehrt. Also sind es tatsächlich nicht die nördlichsten Läne, welche die meisten Fröste und den zusammengelegt grössten Frostgehalt während der Vegetationsperiode haben, sondern Jämtland und gewisse Läne in Svealand und das innere Götaland, wie die Läne Uppsala, Skaraborg und Kronoberg und möglicherweise das südl. Älfsborg. Die Läne Norrbotten und Västerbotten kommen hier auf gleiche Stufe mit verschiedenen südlichen Küstenländen und sogar ein Stück unter Kristianstad, Malmöhus und Kalmar. Ja, die Anzahl der starken und ziemlich starken Fröste während der Vegetationsperiode ist nach der Tabelle in Norrland pro Län durchschnittlich sogar noch etwas geringer als in dem übrigen Lande, nämlich 2.4 gegen 2.9 in Svealand, 3.5 im inneren Götaland und 2.5 in Götalands Küstenländen.

Da es nun aller Erfahrung gemäss gerade Norrland ist, welches am meisten von Frost heimgesucht ist, will es auf den ersten Blick erscheinen, als ob unsere Statistik irreführend sei. Ich muss indes daran erinnern, dass es nicht soviel die Anzahl der Fröste, noch die Grösse des Frostgehaltes während der gesamten Vegetationsperiode ist, woran man sich hier zu halten hat, sondern die Zeit, wo die Fröste auftreten. So treffen in Norrland im Durchschnitt fast $^1/_3$ von allen Nachtfrösten in der Vegetationsperiode zu der für die Gerste verhängnisvollen Zeit zwischen der Heuernte und der Gerstenernte ein, während in Götalands Küstenländen zu derselben Zeit Fröste so gut wie gänzlich fehlen. In den letzterwähnten Gegenden sind die Fröste dagegen während der letzteren Hälfte der Periode Frühjahrssaat—Roggenähre, wie auch während der Periode Gerstenernte—Kartoffelernte, ungefähr ebenso zahlreich wie in Norrland während der Periode Heuernte—Gerstenernte, die Bedeutung der ersteren für die gesamte Ernte ist aber natürlich unverhältnismässig viel geringer als die der letzteren.

Wendet man für jedes besondere landwirtschaftliche Produkt eine solche Betrachtungsweise auf die verschiedenen Frostmittelwerte für die besonderen Perioden und die einzelnen Läne an, so werden hoffentlich die Ziffern in Tab. 31 in einem klareren Lichte dastehen, wenigstens für den erfahrneren Landwirt, der wohl den Entwicklungsgrad jedes landwirtschaftlichen Produktes wie dessen Frostempfindlichkeit während einer jeden der in Frage stehenden Perioden der Vegetationszeit kennen dürfte. So weiss man, dass die Ährenbildung und Blüte des Weizens in die Periode Roggenblüte—Beginn der Heuernte fällt; ebenso dass die Blüte der Erbsen, die Ährenbildung der Gerste und des Hafers während der Heuernte in der ersten Hälfte des Juli, die Reife des Weizens zwischen der Roggen- und Gerstenernte stattfinden u. s. w.

Als ein Gegenstück zu Tab. 10 sei Tab. 32 mitgeteilt, wo die Läne nach deren mittlerem Frostgehalt während der Frühjahrs- und Herbstperiode wie der ganzen Vegetationsperiode geordnet sind. Diese Tabelle ist auch der besseren Übersicht wegen auf den drei kleinen Karten 4—6 auf Taf. 3 graphisch wiedergegeben.

Ehe ich diese Abteilung verlasse, will ich noch Tab. 33 (S. 60) mitteilen, welche sich auf Tab. 30 und 31 gründet und den mittleren Frostgehalt pro Tag während einer jeden der kleineren Perioden der Vegetationszeit angibt. Sie scheidet sich von Tab. 31 darin, dass die Zahlen von der verschiedenen Länge dieser Perioden in den einzelnen Länen unabhängig sind. Die Ziffern links in jeder Kolumne bezeichnen die Ordnungs-

nummern, welche die Läne haben, wenn sie nach der Grösse der Frostgehaltswerte geordnet werden. Der besseren Übersicht wegen sind in einer besonderen Tab. 34 (S. 61) die Länsgebiete nach diesem Mittelfrostgehalt pro Tag für das Frühjahr (1/2 FS—HE), den Herbst (HE—KE) und die ganze Vegetationszeit (1/2 FS—KE) geordnet.

Man findet indessen hier mit einer kleinen Veränderung in der Reihenfolge in der Hauptsache das wieder, was aus Tab. 31 und der daraus hergeleiteten Tab. 32 hervorging.

Vergleicht man die Reihenfolge zwischen den Länen in Tab. 34 mit der, welche sie in der im vorstehenden mitgeteilten Tab. 10 einnahmen, so sind hinsichtlich der Frühjahrs- und Herbstperioden, wie dies ja natürlich ist, gewisse Verschiedenheiten vorhanden, da in den erstgenannten Tabellen die Jahreszeiten sich auf die Entwicklungsabschnitte der Vegetation und nicht wie in der letzteren (Tab. 10) auf bestimmte Monate beziehen. So findet man für das Frühjahr, dass z. B. das Län Malmöhus zufolge seines zeitigen Frühjahres hinsichtlich des hohen Frostgehaltes den ersten Raum einnimmt und dass auch einige andere südliche Länsgebiete wie Kristianstad, Halland und Gottland hoch

Tab. 32. Die Läne nach dem Jahresmittel ihres Frostgehaltes 1871—1900.

	Frühjahr. 1/2 Frühjahrssaat [1])—Heuernte.		Herbst. Heuernte—Kartoffelernte.		Vegetationsperiode. 1/2 Frühjahrssaat—Kartoffelernte.	
1	Malmöhus	2.97	Jämtland	4.34	[S. Älfsborg	6.29]
2	[S. Älfsborg	2.66]	[S. Älfsborg	3.63]	Uppsala	5.92
3	Uppsala	2.63	Kopparberg	3.55	Kronoberg	5.32
4	Östergötland	2.41	Uppsala	3.29	Jämtland	5.22
5	Södermanland	2.27	Kronoberg	3.09	Skaraborg	4.52
6	Kronoberg	2.23	Norrbotten	2.79	Kristianstad	4.48
7	Kristianstad	2.21	Skaraborg	2.66	N. Kalmar	4.42
8	N. Kalmar	1.91	Västernorrland	2.59	Östergötland	4.40
9	Skaraborg	1.86	Västerbotten	2.57	Malmöhus	4.37
10	Halland	1.73	N. Kalmar	2.51	Södermanland	4.37
11	[Stockholm	1.71]	Gäfleborg	2.48	Kopparberg	4.11
12	Gottland	1.65	[Jönköping	2.47]	[Stockholm	3.93]
13	S. Kalmar	1.45	Värmland	2.40	[Jönköping	3.91]
14	[Jönköping	1.44]	Kristianstad	2.27	S. Kalmar	3.59
15	Örebro	1.38	Stockholm	2.22	Örebro	3.55
16	Västmanland	1.27	Västmanland	2.20	Västmanland	3.47
17	N. Älfsborg	1.26	Örebro	2.17	N. Älfsborg	3.21
18	Jämtland	0.88	S. Kalmar	2.14	Norrbotten	3.16
19	Göteborg	0.75	Södermanland	2.10	Gäfleborg	3.14
20	Gäfleborg	0.66	Östergötland	1.99	Halland	3.11
21	Värmland	0.58	N. Älfsborg	1.95	Västerbotten	3.01
22	Kopparberg	0.56	Göteborg	1.42	Värmland	2.98
23	Västerbotten	0.44	Malmöhus	1.40	Gottland	2.91
24	Norrbotten	0.37	Halland	1.38	Västernorrland	2.88
25	Västernorrland	0.29	Gottland	1.26	Göteborg	2.17

[1]) 1/2 Frühjahrssaat bezeichnet die Zeit zwischen der Frühjahrssaat und der Bildung der Roggenähren.

hinauf gerückt sind, wogegen Jämtland und Västerbotten u. a. weit hinunter gerückt sind. Für den Herbst ist der Unterschied in der Reihenfolge zwischen den Tabellen 34 und 10 geringer, was deutlich darauf beruht, dass der letzte Vegetationsabschnitt, die Zeit für den Beginn der Kartoffelernte im grösseren Teile des Landes, in fast dieselbe Zeit, nämlich auf Ende September, fällt.

Was endlich die Vegetationszeit im grossen und ganzen betrifft, so ist die Reihenfolge der Länsgebiete ziemlich unsicher oder schwankend. Der mittlere Frostgehalt pro Tag, der für das ganze Land 0.0311 beträgt, schwankt nämlich zwischen den verhältnismässig engen Grenzen 0.0164 im Län Göteborg und 0.0481 in Jämtland, d. h. diese Grenzen sind 47 bezw. 54 % geringer oder grösser als die Durchschnittszahl für das Land, während die Maximumabweichung im Frühjahr 75 (Västernorrland) und 93 % (Malmöhus), im Herbst 53 (Halland) und 96 % (Jämtland) beträgt.

Tab. 33. Tagesmittel des Frostgehaltes 1871—1900.

Läne.	½ FS—RÄ.		RÄ—RB.		RB—HE.		HE—GE.		GE—KE.		½ FS—HE.		HE—KE.		½ FS—KE.	
Norrbotten	24	0.0093	25	0.0056	5	0.0127	2	0.0323	5	0.0852	24	0.0086	2	0.0537	7	0.0333
Västerbotten	23	133	22	112	21	050	3	253	10	684	23	112	6	436	13	306
Jämtland	22	206	14	233	4	175	1	412	1	1044	18	212	1	648	1	481
Västernorrland	25	089	24	061	17	067	5	186	9	724	25	072	7	387	18	268
Gäfleborg	20	229	20	147	23	047	8	129	14	624	20	132	9	370	19	268
Kopparberg	21	221	23	090	22	047	4	215	3	948	21	115	3	486	6	338
Värmland	19	237	21	130	24	029	11	100	8	754	22	112	11	341	21	244
Örebro	14	511	11	270	15	071	12	088	11	670	14	253	12	319	16	290
Västmanland	15	446	18	194	16	070	9	124	13	631	17	229	13	310	17	274
Uppsala	6	806	4	433	3	190	7	140	2	961	3	461	4	463	3	463
Stockholm	[16	423]	5	405	8	118	14	078	15	610	[11	320]	17	278	[15	295]
Södermanland	4	818	6	390	12	082	15	077	17	590	5	424	19	263	8	329
Östergötland	7	800	1	495	20	058	13	081	21	488	4	438	20	249	10	326
Skaraborg	9	647	7	379	10	086	17	038	4	855	9	344	10	345	5	345
Älfsborg nördl.	17	421	12	264	19	060	18	037	19	550	16	247	21	235	22	240
Älfsborg südl.	[5	811]	[3	474]	[1	214]	[6	153]	[6	831]	[2	521]	[5	443]	[2	473]
Göteborg	18	258	19	168	25	020	25	019	22	440	19	152	22	171	25	164
Halland	10	646	13	256	13	082	23	022	23	326	10	329	25	155	23	220
Jönköping	[13	539]	[16	200]	[6	121]	[16	060]	[12	661]	[12	291]	[14	305]	[14	299]
Kronoberg	3	831	9	281	11	084	10	104	7	785	6	409	8	381	4	392
Kalmar nördl.	11	628	8	339	7	121	22	025	16	598	7	382	16	285	11	320
Kalmar südl.	12	570	17	195	18	061	19	034	20	500	15	248	18	264	20	257
Kristianstad	1	950	10	278	14	076	21	032	18	578	8	375	15	291	9	327
Malmöhus	2	872	2	476	2	193	24	020	24	320	1	545	23	161	12	309
Gottland	8	731	15	200	9	100	20	033	25	303	13	271	24	158	24	206
Norrland		0.0150		0.0122		0.0093		0.0261		0.0786		0.0123		0.0476		0.0331
Svealand		495		273		087		117		738		273		351		319
Götaland, Inneres		675		349		104		079		605		375		326		346
Götaland, Küste		665		273		093		026		438		329		212		258

Frostgehalt und Frostfrequenz während der einzelnen Jahre 1871—1900 wie deren Zusammenhang mit der mittleren Monatstemperatur.

In Tab. 35—38 (S. 62—65) wird für die Hauptteile des Landes eine Übersicht der durchschnittlichen Anzahl der Frostnächte wie des Frostgehaltes während der Vegetationsperioden und deren verschiedenen Abschnitten in den einzelnen Jahren gegeben. Die Ziffern in diesen Tabellen sind die Mittelwerte von den Mittelwerten, die aus den in jedem Hauptteil befindlichen Länen berechnet worden sind. Die Ziffern in der Kolumne zunächst den Jahreszahlen geben die Anzahl der Beobachter in jedem Hauptteil an.

Man sieht hieraus, welche Vegetationsperioden oder besondere Abteilungen derselben sich durch grossen Frostgehalt ausgezeichnet haben, und umgekehrt diejenigen, welche sich durch wenige Frostnächte und geringen Frostgehalt ausgezeichnet haben. Da das Phänomen des Nachtfrostes das Resultat mehrerer zusammenwirkender Faktoren ist,

Tab. 34. Die Läne nach dem Tagesmittel ihres Frostgehaltes 1871—1900.

	Frühjahr. ½ FS—HE.	Herbst. HE—KE.	Ganze Vegetationszeit. ½ FS—KE.
1	Malmöhus.	Jämtland.	Jämtland.
2	[Älfsborg südl.]	Norrbotten.	[Älfsborg südl.]
3	Uppsala.	Kopparberg.	Uppsala.
4	Östergötland.	Uppsala.	Kronoberg.
5	Södermanland.	[Älfsborg südl.]	Skaraborg.
6	Kronoberg.	Västerbotten.	Kopparberg.
7	Kalmar nördl.	Västernorrland.	Norrbotten.
8	Kristianstad.	Kronoberg.	Södermanland.
9	Skaraborg.	Gäfleborg.	Kristianstad.
10	Halland.	Skaraborg.	Östergötland.
11	Stockholm.	Värmland.	Kalmar nördl.
12	[Jönköping.]	Örebro.	Malmöhus.
13	Gottland.	Västmanland.	Västerbotten.
14	Örebro.	[Jönköping.]	[Jönköping.]
15	Kalmar südl.	Kristianstad.	Stockholm.
16	Älfsborg nördl.	Kalmar nördl.	Örebro.
17	Västmanland.	Stockholm.	Västmanland.
18	Jämtland.	Kalmar südl.	Västernorrland.
19	Göteborg.	Södermanland.	Gäfleborg.
20	Gäfleborg.	Östergötland.	Kalmar südl.
21	Kopparberg.	Älfsborg nördl.	Värmland.
22	Värmland.	Göteborg.	Älfsborg nördl.
23	Västerbotten.	Malmöhus.	Halland.
24	Norrbotten.	Gottland.	Gottland.
25	Västernorrland.	Halland.	Göteborg.

Tab. 35. Mittel der Frostnächte und des Frostgehaltes pro Län.

Norrland.

Jahr.	1.	2.			3.			4.			5.			6.			7.			8.			9.		
	Anzahl Stat.	½ FS—RÄ.			RÄ—RB.			RB—HE.			HE—GE.			GE—KE.			½ FS—HE.			HE—KE.			½ FS—KE.		
		a.[1])	st.[2])	frh.	a.	st.	frh.	a.	st.	frh.	a.	st.	frh.	a.	st.	frh.	a.	st.	frh.	a.	st.	frh.	a.	st.	frh.
1871	50	4.8	0.0	0.67	4.4	0.2	0.68	0.2	0.0	0.01	4.0	0.2	0.58	9.2	1.2	1.95	9.4	0.2	1.36	13.2	1.4	2.53	22.6	1.6	3.89
1872	44	1.8	0.0	0.37	0.4	0.0	0.06	0.2	0.0	0.02	5.8	0.4	0.88	9.8	0.2	1.66	2.4	0.0	0.45	15.6	0.6	2.54	18.0	0.6	2.99
1873	40	0.6	0.0	0.04	0.2	0.0	0.01	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.26	2.8	0.2	0.52	0.8	0.0	0.05	5.2	0.2	0.78	6.0	0.2	0.83
1874	30	1.8	0.2	0.46	1.2	0.2	0.30	1.0	0.2	0.20	7.4	0.2	1.42	3.4	1.6	1.63	4.0	0.6	0.96	10.8	1.8	3.05	14.8	2.4	4.01
1875	24	0.6	0.0	0.14	0.2	0.0	0.06	1.2	0.2	0.31	3.0	0.4	0.71	5.0	1.2	1.59	2.0	0.2	0.51	8.0	1.6	2.30	10.0	1.8	2.81
1876	15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	1.2	0.93	3.8	1.6	2.20	0.0	0.0	0.0	5.6	2.8	3.13	5.6	2.8	3.13
1877	28	0.2	0.2	0.13	0.0	0.0	0.0	0.6	0.4	0.21	8.6	3.6	3.79	6.6	2.3	2.58	0.8	0.6	0.34	15.2	5.9	6.37	16.0	6.5	6.71
1878	14	0.4	0.2	0.12	0.2	0.0	0.10	0.0	0.0	0.0	3.0	0.3	0.83	3.0	0.8	1.29	0.6	0.2	0.22	6.0	1.1	2.12	6.6	1.3	2.34
1879	11	0.8	0.0	0.14	0.4	0.0	0.07	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.13	1.8	0.4	0.93	1.2	0.0	0.21	2.2	0.4	1.06	3.4	0.4	1.27
1880	9	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	0.94	1.0	0.0	0.17	0.4	0.0	0.17	5.2	2.0	2.24	3.5	0.0	1.11	5.6	2.0	2.41	9.1	2.0	3.52
1881	33	2.6	0.3	0.53	1.2	0.0	0.30	0.8	0.4	0.38	2.8	0.0	0.64	6.4	3.0	2.89	4.6	0.7	1.21	9.2	3.0	3.53	13.8	3.7	4.74
1882	27	0.6	0.0	0.10	0.6	0.0	0.15	0.2	0.0	0.07	0.0	0.0	0.0	4.4	1.5	1.76	1.4	0.0	0.32	4.4	1.5	1.76	5.8	1.5	2.08
1883	34	0.2	0.0	0.05	0.4	0.0	0.15	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.10	2.8	1.0	0.95	0.6	0.0	0.20	3.6	1.0	1.05	4.2	1.0	1.25
1884	41	0.2	0.0	0.04	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.6	0.4	0.79	5.4	0.6	1.29	0.2	0.0	0.04	10.0	1.0	2.08	10.2	1.0	2.12
1885	51	1.0	0.0	0.13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.8	1.8	2.42	6.0	2.2	2.01	1.0	0.0	0.13	14.8	4.0	4.43	15.8	4.0	4.56
1886	42	2.0	0.0	0.40	0.4	0.0	0.05	0.6	0.0	0.16	1.2	0.4	0.35	6.6	1.2	1.76	3.0	0.0	0.61	7.8	1.6	2.11	10.8	1.6	2.72
1887	33	2.4	0.2	0.45	1.8	0.6	0.51	1.8	0.0	0.33	2.4	0.0	0.50	6.0	1.0	1.93	6.0	0.8	1.29	8.4	1.0	2.43	14.4	1.8	3.72
1888	36	2.2	0.0	0.32	3.0	1.0	1.08	0.2	0.0	0.03	6.0	1.6	1.73	8.8	2.4	3.07	5.4	1.0	1.43	14.8	4.0	4.80	20.2	5.0	6.23
1889	30	0.2	0.0	0.02	0.6	0.0	0.09	0.4	0.0	0.09	3.0	0.2	0.73	8.0	2.2	2.76	1.2	0.0	0.20	11.0	2.4	3.49	12.2	2.4	3.69
1890	29	2.2	0.0	0.59	0.8	0.0	0.14	0.2	0.0	0.04	2.6	0.2	0.64	6.4	1.4	2.44	3.2	0.0	0.77	9.0	1.6	3.08	12.2	1.6	3.85
1891	27	1.6	0.0	0.40	0.2	0.0	0.07	0.0	0.0	0.0	4.8	0.8	1.51	9.6	2.6	3.51	1.8	0.0	0.47	14.4	3.4	5.02	16.2	3.4	5.49
1892	24	1.4	0.0	0.36	0.2	0.0	0.04	0.4	0.2	0.20	6.0	1.4	2.39	4.8	1.6	1.92	2.0	0.2	0.60	10.8	3.0	4.31	12.8	3.2	4.91
1893	28	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.11	1.6	0.2	0.46	4.0	0.2	0.91	7.4	2.0	2.47	2.2	0.2	0.57	11.4	2.2	3.38	13.6	2.4	3.95
1894	23	0.8	0.4	0.51	0.4	0.0	0.08	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.24	5.2	1.2	2.11	1.2	0.4	0.59	6.2	1.2	2.35	7.4	1.6	2.94
1895	22	0.2	0.0	0.03	0.2	0.2	0.20	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.38	6.0	3.4	3.19	0.4	0.2	0.23	7.6	3.4	3.57	8.0	3.6	3.80
1896	19	0.4	0.0	0.10	0.4	0.0	0.10	0.0	0.0	0.0	1.4	0.8	0.75	3.8	1.6	1.57	0.8	0.0	0.20	5.2	2.4	2.32	6.0	2.4	2.52
1897	23	0.8	0.0	0.13	1.0	0.0	0.20	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.07	3.0	0.6	0.91	1.8	0.0	0.33	3.2	0.6	0.98	5.0	0.6	1.31
1898	23	0.4	0.0	0.07	0.2	0.0	0.04	0.0	0.0	0.0	3.6	0.8	1.09	3.4	1.8	1.46	0.6	0.0	0.11	7.0	2.6	2.55	7.6	2.6	2.66
1899	23	0.6	0.0	0.17	0.2	0.0	0.07	0.0	0.0	0.0	6.4	2.6	3.36	6.0	2.4	2.63	0.8	0.0	0.24	12.4	5.0	5.99	13.2	5.0	6.23
1900	20	0.2	0.0	0.05	2.4	1.0	0.91	0.2	0.0	0.05	2.8	0.6	0.82	4.8	3.4	2.42	2.8	1.0	1.01	7.6	4.0	3.24	10.4	5.0	4.25
Mittel	28.4	1.0	0.1	0.22	0.8	0.1	0.22	0.4	0.1	0.09	3.4	0.6	0.97	5.5	1.6	1.99	2.2	0.3	0.53	8.9	2.2	2.96	11.1	2.5	3.49

[1]) a = die mittlere Anzahl aller Nachtfröste.
[2]) st = die mittlere Anzahl der starken Nachtfröste (Frostgehalt 0.80 und darüber).

Tab. 36. Mittel der Frostnächte und des Frostgehaltes pro Län.

Svealand.

Jahr.	1.	2.			3.			4.			5.			6.			7.			8.			9.		
	Anzahl Stat.	½ FS—RÄ.			RÄ—RB.			RB—HE.			HE—GE.			GE—KE.			½ FS—HE.			HE—KE.			½ FS—KE.		
		a.	st.	frh.	a.	st.	frh.	a.	st.	frh.	a.	st.	frh.	a.	st.	frh.	a.	st.	frh.	a.	st.	frh.	a.	st.	frh.
1871 . . .	83	6.8	0.0	0.82	5.7	0.2	0.96	2.7	0.8	0.93	3.4	0.0	0.42	10.3	2.1	3.38	15.2	1.0	2.71	13.7	2.1	3.80	28.9	3.1	6.51
1872 . . .	74	1.0	0.0	0.12	1.6	0.0	0.17	0.1	0.0	0.02	4.1	0.3	0.64	5.7	0.6	1.17	2.7	0.0	0.31	9.8	0.9	1.81	12.5	0.9	2.12
1873 . . .	57	2.7	0.0	0.39	1.3	0.0	0.14	0.1	0.0	0.01	0.6	0.0	0.07	1.9	0.3	0.36	4.1	0.0	0.54	2.5	0.3	0.43	6.6	0.3	0.97
1874 . . .	37	4.7	1.6	1.83	0.6	0.0	0.12	0.7	0.1	0.30	0.7	0.0	0.12	6.4	1.3	1.71	6.0	1.7	2.25	7.1	1.3	1.83	13.1	3.0	4.08
1875 . . .	58	1.0	0.1	0.21	1.3	0.0	0.16	0.3	0.0	0.01	0.6	0.0	0.03	6.7	2.0	2.14	2.6	0.1	0.38	7.3	2.0	2.17	9.9	2.1	2.55
1876 . . .	34	2.6	0.9	0.98	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.17	3.9	1.3	1.76	2.6	0.9	0.98	5.6	1.3	1.93	8.2	2.2	2.91
1877 . . .	36	0.2	0.0	0.01	1.7	0.0	0.19	0.0	0.0	0.0	7.3	1.5	2.03	8.2	4.5	5.44	1.9	0.0	0.20	15.5	6.0	7.47	17.4	6.0	7.67
1878 . . .	31	2.4	0.7	0.85	2.0	0.0	0.39	0.4	0.0	0.08	1.4	0.0	0.22	2.1	0.3	0.64	4.8	0.7	1.32	3.5	0.3	0.86	8.3	1.0	2.18
1879 . . .	31	0.6	0.0	0.11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.01	4.1	1.0	1.33	0.6	0.0	0.11	4.2	1.0	1.34	4.8	1.0	1.45
1880 . . .	31	5.0	1.7	2.23	1.4	0.3	0.38	0.9	0.3	0.30	0.0	0.0	0.0	3.3	1.0	1.24	7.3	2.3	2.91	3.3	1.0	1.24	10.6	3.3	4.15
1881 . . .	134	3.3	0.0	0.45	2.4	0.4	0.53	0.7	0.0	0.07	3.7	0.0	0.31	7.3	3.7	3.20	6.4	0.4	1.05	11.0	3.7	3.51	17.4	4.1	4.56
1882 . . .	84	7.0	1.9	2.27	1.4	0.0	0.13	2.1	0.0	0.31	0.9	0.0	0.08	6.4	0.9	1.45	10.5	1.9	2.71	7.3	0.9	1.52	17.8	2.8	4.23
1883 . . .	87	2.9	0.4	0.55	0.4	0.0	0.03	0.3	0.0	0.04	0.0	0.0	0.0	3.3	0.4	0.69	3.6	0.4	0.62	3.3	0.4	0.69	6.9	0.8	1.31
1884 . . .	83	3.6	0.4	0.56	0.7	0.0	0.09	0.3	0.0	0.02	3.3	0.0	0.37	3.6	0.4	0.57	4.6	0.4	0.67	6.9	0.4	0.94	11.5	0.8	1.61
1885 . . .	76	3.1	0.7	0.87	2.9	0.0	0.51	0.7	0.0	0.10	7.6	0.9	1.55	7.7	3.7	3.03	6.7	0.7	1.48	15.3	4.6	4.58	22.0	5.3	6.06
1886 . . .	65	3.9	0.7	0.92	5.1	1.3	1.52	1.7	0.1	0.25	0.9	0.3	0.21	5.0	1.1	1.39	10.7	2.1	2.69	5.9	1.4	1.60	16.6	3.5	4.29
1887 . . .	52	4.9	0.9	1.46	4.3	1.9	1.58	4.0	0.4	0.94	2.1	0.3	0.56	3.0	0.3	0.71	13.2	3.2	3.98	5.1	0.6	1.27	18.3	3.8	5.25
1888 . . .	53	4.4	0.4	1.11	1.9	0.3	0.49	0.0	0.0	0.0	6.9	1.7	2.52	10.0	3.4	3.78	6.3	0.7	1.60	16.9	5.1	6.30	23.2	5.8	7.90
1889 . . .	43	0.9	0.3	0.27	0.1	0.0	0.03	1.4	0.1	0.51	1.1	0.1	0.24	4.1	1.0	1.54	2.4	0.4	0.81	5.2	1.1	1.78	7.6	1.5	2.59
1890 . . .	41	0.3	0.0	0.06	1.1	0.0	0.23	0.3	0.0	0.06	2.3	0.0	0.36	3.4	0.7	0.94	1.7	0.0	0.35	5.7	0.7	1.30	7.4	0.7	1.65
1891 . . .	51	3.3	0.4	0.68	8.0	3.0	2.96	0.0	0.0	0.0	1.1	0.0	0.20	4.9	1.3	1.45	11.3	3.4	3.64	6.0	1.3	1.65	17.3	4.7	5.29
1892 . . .	51	1.1	0.6	0.43	3.0	0.1	0.69	0.3	0.0	0.05	1.9	0.1	0.42	7.7	2.1	2.69	4.4	0.7	1.17	9.6	2.2	3.11	14.0	2.9	4.28
1893 . . .	59	6.1	1.3	1.64	0.4	0.0	0.04	1.7	0.1	0.46	2.3	0.1	0.59	7.7	2.9	2.72	8.2	1.4	2.14	10.0	3.0	3.31	18.2	4.4	5.45
1894 . . .	55	4.6	0.6	1.12	4.7	1.9	1.94	0.1	0.0	0.06	0.7	0.0	0.09	9.9	0.4	2.25	9.4	2.5	3.12	10.6	0.4	2.34	20.0	2.9	5.46
1895 . . .	45	1.1	0.0	0.19	2.4	0.3	0.64	1.1	0.1	0.22	0.9	0.0	0.13	7.7	1.9	2.48	4.6	0.4	1.05	8.6	1.9	2.61	13.2	2.3	3.66
1896 . . .	41	3.1	0.3	0.87	1.0	0.0	0.19	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.48	5.7	1.3	1.72	4.1	0.3	1.06	8.1	1.3	2.20	12.2	1.6	3.26
1897 . . .	56	3.6	0.6	0.90	0.9	0.3	0.28	0.4	0.0	0.06	0.1	0.0	0.02	6.6	1.7	1.94	4.9	0.9	1.24	6.7	1.7	1.96	11.6	2.6	3.20
1898 . . .	36	2.9	0.3	0.74	0.6	0.0	0.09	0.1	0.0	0.02	3.6	0.9	1.13	6.1	1.9	2.58	3.6	0.3	0.85	9.7	2.8	3.71	13.3	3.1	4.56
1899 . . .	45	3.4	0.6	0.88	1.9	0.1	0.36	0.1	0.1	0.11	5.3	2.3	2.52	7.9	2.3	2.88	5.4	0.8	1.35	13.2	4.6	5.40	18.6	5.4	6.75
1900 . . .	44	1.6	0.0	0.33	1.9	0.7	0.82	0.1	0.0	0.03	3.1	0.3	0.76	8.9	4.0	4.05	3.6	0.7	1.18	12.0	4.3	4.81	15.6	5.0	5.99
Mittel	55.8	3.1	0.5	0.80	2.0	0.4	0.52	0.7	0.1	0.16	2.3	0.3	0.54	6.0	1.7	2.04	5.8	1.0	1.48	8.3	2.0	2.58	14.1	3.0	4.06

Tab. 37. Mittel der Frostnächte und des Frostgehaltes pro Län.

Götaland, Inneres.

Jahr.	1.	2.			3.			4.			5.			6.			7.			8.			9.		
	Anzahl Stat.	½ FS—RÄ.			RÄ—RB.			RB—HE.			HE—GE.			GE—KE.			½ FS—HE.			HE—KE.			½ FS—KE.		
		a.	st.	frh.	a.	st.	frh.	a.	st.	frh.	a.	st.	frh.	a.	st.	frh.	a.	st.	frh.	a.	st.	frh.	a.	st.	frh.
1871 . . .	46	9.5	2.0	2.59	4.3	0.5	1.03	2.0	0.3	0.61	2.7	0.2	0.42	15.7	5.0	6.50	15.8	2.8	4.23	18.4	5.2	6.92	34.2	8.0	8.15
1872 . . .	33	2.7	0.3	0.67	2.0	0.0	0.28	0.5	0.0	0.08	2.8	0.2	0.67	5.5	1.5	1.59	5.2	0.3	1.03	8.3	1.7	2.26	13.5	2.0	3.29
1873 . . .	31	4.8	1.8	2.05	0.7	0.2	0.16	0.3	0.0	0.06	1.7	0.2	0.27	2.0	0.0	0.19	5.8	2.0	2.27	3.7	0.2	0.46	9.5	2.2	2.73
1874 . . .	26	5.5	2.6	2.74	2.0	0.2	0.63	1.8	1.2	0.96	2.0	0.0	0.33	6.3	3.8	3.37	9.3	4.0	4.33	8.3	3.8	3.70	17.6	7.8	8.03
1875 . . .	21	1.7	0.2	0.55	1.0	0.2	0.27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.7	1.2	1.21	2.7	0.4	0.82	3.7	1.2	1.21	6.4	1.6	2.03
1876 . . .	16	4.2	1.0	1.32	0.2	0.0	0.05	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.12	3.0	1.6	1.25	4.4	1.0	1.37	3.6	1.6	1.37	8.0	2.6	2.74
1877 . . .	25	1.7	0.3	0.51	2.2	0.3	0.68	0.7	0.0	0.09	3.5	1.2	1.62	9.5	6.0	6.44	4.6	0.6	1.28	13.0	7.2	8.06	17.6	7.8	9.34
1878 . . .	18	2.3	1.2	1.37	2.3	1.5	1.63	0.2	0.0	0.04	1.8	0.8	0.79	2.0	1.3	1.24	4.8	2.7	3.04	3.8	2.1	2.03	8.6	4.8	5.07
1879 . . .	18	0.2	0.0	0.01	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.02	0.2	0.0	0.08	1.3	0.0	0.40	0.4	0.0	0.03	1.5	0.0	0.48	1.9	0.0	0.51
1880 . . .	21	3.5	1.8	1.88	1.3	0.0	0.42	0.5	0.2	0.24	0.0	0.0	0.0	2.2	0.8	1.08	5.3	2.0	2.54	2.2	0.8	1.08	7.5	2.8	3.62
1881 . . .	61	2.0	0.3	0.44	0.8	0.0	0.14	0.3	0.0	0.03	1.8	0.2	0.23	7.5	5.5	4.83	3.1	0.3	0.61	9.3	5.7	5.06	12.4	6.0	5.67
1882 . . .	44	6.2	0.7	1.69	1.2	0.2	0.21	1.3	0.2	0.30	0.3	0.0	0.11	5.8	1.5	1.88	8.7	1.1	2.20	6.1	1.5	1.99	14.8	2.6	4.19
1883 . . .	49	3.0	0.5	1.01	2.0	0.5	0.77	0.3	0.3	0.28	0.5	0.0	0.17	3.3	2.0	1.93	5.3	1.3	2.06	3.8	2.0	2.10	9.1	3.3	4.16
1884 . . .	46	4.2	0.5	1.39	4.0	0.5	1.14	0.0	0.0	0.0	2.3	0.8	0.83	0.5	0.0	0.12	8.2	1.0	2.53	2.8	0.8	0.95	11.0	1.8	3.48
1885 . . .	50	6.0	1.3	1.68	2.5	0.2	0.58	0.0	0.0	0.0	3.5	0.2	0.73	7.5	2.8	3.29	8.5	1.5	2.26	11.0	3.0	4.02	19.5	4.5	6.28
1886 . . .	57	2.0	0.3	0.43	3.5	0.5	0.75	0.2	0.0	0.01	2.8	0.5	0.59	6.7	3.5	3.08	5.7	0.8	1.19	9.5	4.0	3.67	15.2	4.8	4.86
1887 . . .	44	3.5	0.7	1.21	5.2	1.0	1.62	1.7	0.3	0.55	2.7	0.2	0.88	4.7	1.0	1.37	10.4	2.0	3.38	7.4	1.2	2.25	17.8	3.2	5.63
1888 . . .	45	5.0	0.8	1.50	1.0	0.0	0.27	0.7	0.0	0.05	3.3	0.3	0.75	4.3	1.3	1.93	6.7	0.8	1.82	7.6	1.6	2.68	14.3	2.4	4.50
1889 . . .	41	2.3	0.3	0.73	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.08	0.8	0.2	0.33	5.0	0.8	1.33	2.6	0.3	0.81	5.8	1.0	1.66	8.4	1.3	2.47
1890 . . .	36	0.7	0.0	0.13	1.3	0.0	0.22	0.5	0.2	0.12	0.7	0.0	0.07	1.3	0.3	0.32	2.5	0.2	0.47	2.0	0.3	0.39	4.5	0.5	0.86
1891 . . .	40	6.0	1.2	2.10	8.7	2.3	2.91	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	1.5	1.50	14.7	3.5	5.01	3.0	1.5	1.50	17.7	5.0	6.51
1892 . . .	49	2.7	0.5	0.63	4.0	0.3	0.78	1.2	0.0	0.18	1.5	0.3	0.38	6.3	3.3	3.22	7.9	0.8	1.59	7.8	3.6	3.60	15.7	4.4	5.19
1893 . . .	49	5.0	0.0	0.97	1.5	0.0	0.29	1.0	0.2	0.18	0.0	0.0	0.0	9.0	2.3	2.84	7.5	0.2	1.44	9.0	2.3	2.84	16.5	2.5	4.28
1894 . . .	49	5.2	1.7	1.90	5.7	2.8	2.44	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.02	12.2	1.2	2.74	10.9	4.5	4.34	12.4	1.2	2.76	23.3	5.7	7.10
1895 . . .	29	1.5	0.0	0.34	2.5	0.0	0.46	1.5	0.2	0.35	0.3	0.0	0.07	4.8	1.5	1.85	5.5	0.2	1.15	5.1	1.5	1.92	10.6	1.7	3.07
1896 . . .	29	2.3	0.2	0.70	0.8	0.0	0.18	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.03	4.3	1.2	1.65	3.1	0.2	0.88	4.5	1.2	1.68	7.6	1.4	2.56
1897 . . .	31	3.8	0.7	1.10	2.7	1.0	0.96	1.5	0.0	0.27	0.0	0.0	0.0	8.0	2.3	2.57	8.2	1.7	2.33	8.0	2.3	2.57	16.2	4.0	4.90
1898 . . .	24	2.8	1.0	0.93	0.5	0.0	0.14	0.0	0.0	0.0	2.3	0.8	1.01	5.5	2.5	2.19	3.3	1.0	1.07	7.8	3.3	3.20	11.1	4.3	4.27
1899 . . .	26	3.8	1.5	1.70	2.6	0.2	0.70	1.0	0.3	0.44	1.3	0.8	0.72	5.7	1.7	2.24	7.4	2.0	2.84	7.0	2.5	2.96	14.4	4.5	5.80
1900 . . .	26	1.2	0.2	0.29	0.7	0.0	0.18	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.10	6.5	3.7	3.43	1.9	0.2	0.47	6.7	3.9	3.53	8.6	4.1	4.00
Mittel	36.0	3.5	0.8	1.15	2.2	0.4	0.66	0.6	0.1	0.16	1.3	0.2	0.38	5.4	2.0	2.25	6.3	1.3	1.97	6.7	2.2	2.63	13.0	3.5	4.60

Tab. 38. Mittel der Frostnächte und des Frostgehaltes pro Län.

Götaland, Küste.

Jahr.	1.	2.			3.			4.			5.			6.			7.			8.			9.		
	Anzahl Stat.	½ FS—RÄ.			RÄ—RB.			RB—HE.			HE—GE.			GE—KE.			½ FS—HE.			HE—KE.			½ FS—KE.		
		a.	st.	frh.	a.	st.	frh.	a.	st.	frh.	a.	st.	frh.	a.	st.	frh.	a.	st.	frh.	a.	st.	frh.	a.	st.	frh.
1871 . . .	50	8.7	1.5	2.08	6.0	1.0	1.67	1.9	0.3	0.63	0.9	0.1	0.17	11.6	4.7	4.12	16.6	2.8	4.38	12.5	4.8	4.29	29.1	7.6	8.67
1872 . . .	42	2.2	0.2	0.32	1.7	0.0	0.18	0.7	0.0	0.04	0.5	0.0	0.06	4.5	0.2	0.93	4.6	0.2	0.54	5.0	0.2	0.99	9.6	0.4	1.53
1873 . . .	34	2.9	0.2	0.75	1.0	0.0	0.20	0.0	0.0	0.00	0.7	0.0	0.10	1.3	0.2	0.41	3.9	0.2	0.95	2.0	0.2	0.51	5.9	0.4	1.46
1874 . . .	19	10.0	3.0	4.06	2.2	1.0	1.34	3.2	0.7	1.23	0.2	0.0	0.02	6.2	3.3	2.98	15.4	4.7	6.63	6.4	3.3	3.00	21.8	8.0	9.63
1875 . . .	22	0.3	0.0	0.07	0.3	0.0	0.04	0.1	0.0	0.01	0.2	0.0	0.02	2.7	1.7	1.74	0.7	0.0	0.12	2.9	1.7	1.76	3.6	1.7	1.88
1876 . . .	17	3.4	1.8	1.44	0.2	0.0	0.03	0.0	0.0	0.00	0.8	0.2	0.17	4.2	1.5	1.33	3.6	1.8	1.47	5.0	1.7	1.50	8.6	3.5	2.97
1877 . . .	24	1.8	0.5	0.55	0.8	0.0	0.16	1.2	0.7	0.53	0.3	0.0	0.05	7.5	4.0	4.11	3.8	1.2	1.24	7.8	4.0	4.16	11.6	5.2	5.40
1878 . . .	25	4.0	1.2	1.67	2.2	0.0	0.29	0.4	0.0	0.04	2.2	0.0	0.45	4.4	0.8	1.13	6.6	1.2	2.00	6.6	0.8	1.58	13.2	2.0	3.58
1879 . . .	17	2.0	0.0	0.77	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00	0.6	0.0	0.16	2.0	0.0	0.77	0.6	0.0	0.16	2.6	0.0	0.93
1880 . . .	21	4.4	2.8	2.75	1.3	0.3	0.45	0.9	0.4	0.35	0.1	0.0	0.01	1.6	0.0	0.44	6.6	3.5	3.55	1.7	0.0	0.45	8.3	3.5	4.00
1881 . . .	73	2.7	0.3	0.62	1.6	0.0	0.21	0.3	0.0	0.01	0.6	0.0	0.06	4.9	1.9	1.98	4.6	0.3	0.84	5.5	1.9	2.04	10.1	2.2	2.88
1882 . . .	46	7.0	0.7	1.98	2.7	0.1	0.63	0.4	0.1	0.30	0.4	0.0	0.07	3.3	0.3	0.95	10.3	0.9	2.91	3.7	0.3	1.02	14.0	1.2	3.93
1883 . . .	47	2.0	0.3	0.46	0.6	0.1	0.14	0.1	0.0	0.02	0.0	0.0	0.00	2.7	1.6	1.62	2.7	0.4	0.62	2.7	1.6	1.62	5.4	2.0	2.24
1884 . . .	47	1.3	0.0	0.29	2.7	0.3	0.65	0.3	0.0	0.07	0.7	0.0	0.09	0.3	0.0	0.06	4.3	0.3	1.01	1.0	0.0	0.15	5.3	0.3	1.16
1885 . . .	41	7.1	1.3	2.16	1.9	0.4	0.56	1.0	0.0	0.16	0.4	0.0	0.08	6.3	2.4	2.65	10.0	1.7	2.88	6.7	2.4	2.73	16.7	4.1	5.61
1886 . . .	40	3.6	1.4	1.21	3.1	0.3	0.82	1.0	0.0	0.20	1.6	0.0	0.21	6.1	2.3	2.29	7.7	1.7	2.23	7.7	2.3	2.50	15.4	4.0	4.73
1887 . . .	37	3.3	0.4	0.93	2.6	0.3	0.80	0.1	0.0	0.02	0.1	0.0	0.03	3.7	0.4	0.89	6.0	0.7	1.75	3.8	0.4	0.92	9.8	1.1	2.67
1888 . . .	39	4.6	1.1	1.38	1.4	0.1	0.45	0.3	0.0	0.06	2.3	0.0	0.49	5.7	2.6	2.22	6.3	1.2	1.89	8.0	2.6	2.71	14.3	3.8	4.60
1889 . . .	37	2.3	0.6	0.79	0.4	0.0	0.10	0.1	0.0	0.04	0.7	0.0	0.12	7.9	1.7	2.21	2.8	0.6	0.93	8.6	1.7	2.33	11.4	2.3	3.26
1890 . . .	33	0.6	0.4	0.37	1.4	0.4	0.46	1.4	0.0	0.33	1.3	0.1	0.33	2.9	0.0	0.75	3.4	0.8	1.16	4.2	0.1	1.08	7.6	0.9	2.24
1891 . . .	39	4.0	0.2	0.87	5.0	1.0	1.63	0.3	0.0	0.04	0.2	0.0	0.03	2.2	1.5	1.56	9.3	1.2	2.54	2.4	1.5	1.59	11.7	2.7	4.13
1892 . . .	38	1.0	0.2	0.24	0.3	0.0	0.09	0.0	0.0	0.00	0.5	0.0	0.09	4.2	2.0	1.89	1.3	0.2	0.33	4.7	2.0	1.98	6.0	2.2	2.31
1893 . . .	34	6.0	0.3	1.48	0.5	0.0	0.12	0.7	0.0	0.13	0.5	0.0	0.13	6.0	0.8	1.72	7.2	0.3	1.73	6.5	0.8	1.85	13.7	1.1	3.58
1894 . . .	33	1.5	0.0	0.31	6.0	2.3	2.51	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	0.00	8.2	1.8	2.59	7.5	2.3	2.82	8.2	1.8	2.59	15.7	4.1	5.41
1895 . . .	25	0.5	0.0	0.13	1.5	0.5	0.54	1.0	0.0	0.23	0.5	0.2	0.17	1.3	0.8	0.67	3.0	0.5	0.90	1.8	1.0	0.84	4.8	1.5	1.74
1896 . . .	25	2.8	1.0	1.04	1.0	0.0	0.24	0.0	0.0	0.00	0.5	0.0	0.13	1.7	0.5	0.61	3.8	1.0	1.28	2.2	0.5	0.74	6.0	1.5	2.02
1897 . . .	27	3.3	1.0	1.10	2.0	0.0	0.43	0.8	0.0	0.18	0.0	0.0	0.00	4.0	0.5	1.15	6.1	1.0	1.71	4.0	0.5	1.15	10.1	1.5	2.86
1898 . . .	27	1.5	0.0	0.42	0.3	0.0	0.05	0.0	0.0	0.00	0.7	0.2	0.24	5.0	1.2	1.72	1.8	0.0	0.47	5.7	1.4	1.96	7.5	1.4	2.43
1899 . . .	23	2.2	1.0	0.88	3.3	0.3	1.02	1.5	0.0	0.35	0.7	0.5	0.33	3.8	1.5	1.69	7.0	1.3	2.25	4.5	1.8	2.02	11.5	3.1	4.27
1900 . . .	28	4.7	1.4	1.91	0.2	0.0	0.04	0.6	0.0	0.12	0.0	0.0	0.00	4.4	2.4	2.44	5.5	1.4	2.07	4.4	2.4	2.44	9.9	3.8	4.51
Mittel	33.7	3.4	0.8	1.10	1.8	0.3	0.53	0.6	0.1	0.17	0.6	0.0	0.12	4.3	1.4	1.63	5.8	1.2	1.80	4.9	1.4	1.75	10.7	2.6	3.55

würde es zu weitläufig werden, im Detail die Ursachen des grösseren oder geringeren Frostgehaltes während verschiedener Jahre klarzulegen. Ich beschränke mich daher darauf, den Zusammenhang anzudeuten, der in gewissem Masse zwischen den Nachtfrösten und der mittleren Monatstemperatur besteht; und zu diesem Zweck wird in Tab. 39 die Abweichung der Mitteltemperatur von der normalen in den drei Hauptteilen des Landes während der Jahre 1861—1900 mitgeteilt.

Zur Erleichterung des Vergleiches werden in Tabelle 40 (S. 68) diejenigen Jahre angeführt, deren Frühjahrs- und Herbstperioden am frostreichsten oder frostärmsten gewesen sind, geordnet nach der Grösse des Frostgehaltes, nämlich 6 Jahre in einer jeden dieser vier Gruppen und an der Seite der Jahreszahlen die Abweichungen von der normalen Mitteltemperatur teils im Mai und Juni, teils im August und September.

Man findet zunächst, dass frostreiche Herbste in der Regel auch kalt sind, frostarme Herbste dagegen mild, ja es gibt kaum eine Ausnahme von der Regel, dass im ersteren Falle wenigstens einer der Herbstmonate August oder September kälter als gewöhnlich gewesen ist, und im letzteren Falle, dass einer von ihnen milder als gewöhnlich gewesen ist.

Der Frost im Frühjahr dagegen ist weniger von der Mitteltemperatur abhängig als der Frost im Herbst. So treffen nicht selten starke Fröste in sonst recht milden oder normalen Frühjahren, z. B. 1880, 1882, 1887 und 1894, ein; wie bisweilen geringer oder gar kein Frost in sonst kalten oder normalen Frühjahren, z. B. 1884 und 1885 in Norrland, 1877 in Svealand, 1881 und 1892 in Götaland. Im Zusammenhang damit sei erwähnt, dass das ausnahmsweise warme Frühjahr 1889 und das ebenfalls recht warme Frühjahr 1897 keineswegs ohne Nachtfröste waren.

Ein bemerkenswerterer Umstand kommt an den Tag, wenn man den Frostgehalt während des Herbstes mit der Mitteltemperatur während des vorhergehenden Mai vergleicht. Aus Tab. 40 oder noch besser aus Tab. 35—38, verglichen mit Tab. 39, ersieht man nämlich, dass mit wenigen Ausnahmen einem frostreichen Herbst ein Mai vorangegangen ist, der eine niedrigere Mitteltemperatur als die normale gehabt hat, oder, wo dies nicht der Fall ist, ein kalter Juni; und umgekehrt, dass einem frostarmen Herbst ein Mai mit höherer Mitteltemperatur als der normalen, oder, wo dies nicht der Fall ist, ein warmer Juni vorangegangen ist. Von dieser Regel weicht von den in Tab. 40 aufgenommenen 6 frostreichsten Herbsten in jedem Hauptteil des Landes nur ein einziger ab, nämlich 1894 in Götaland. Von den 6 frostärmsten Herbsten weicht eigentlich auch nur einer ab, nämlich 1884 im ganzen Lande. Desgleichen findet man, dass in den meisten Fällen auf einen kalten Mai ein frosthaltiger Herbst, auf einen warmen Mai dagegen ein frostarmer Herbst folgt.

Bildet man die Mittelwerte teils aus der Anzahl der Frostnächte, teils aus dem Frostgehalte für Herbste, die auf einen kalten Mai gefolgt sind, so erweisen sich diese Mittelwerte für die Hauptteile des Landes nicht unbedeutend höher als die 30-jährigen Durchschnittszahlen, wie aus folgender kleiner Tabelle 41 (S. 69) hervorgeht. Besonders wird man davon frappiert, dass die starken und ziemlich starken Fröste, welche im Herbste in der Periode Heuernte—Kartoffelernte für das ganze Land im Mittel 1.95 betragen, auf 2.9 oder um nicht weniger als 50 % gestiegen sind. Die Anzahl sämtlicher Frostnächte hat sich um 28 % und der Frostgehalt um 35 % vermehrt.

Tab. 39. Abweichung der Mitteltemperatur von der normalen.

	Norrland, 7 Stat.					Svealand, 9 Stat.					Götaland, 10 Stat.				
	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.	Mai.	Juni.	Juli.	Aug.	Sept.
1861	−1°.6	+2°.6	+2°.4	+1°.3	−0°.8	−2°.3	+2°.3	+1°.2	+0°.1	−1°.4	−2°.2	+1°.7	+0°.8	+0°.2	−0°.8
62	+2.2	−0.6	−2.4	−1.6	±0.0	+2.2	−1.1	−2.6	−1.1	−0.3	+2.1	−1.2	−2.6	−0.8	−0.2
63	−0.4	+2.0	−1.5	−0.8	+1.7	−0.2	+0.7	−1.8	−0.1	+0.4	−0.3	+0.3	−1.9	±0.0	−0.1
64	−2.0	−0.8	+0.9	−2.2	−0.6	−3.0	+0.3	+0.1	−3.0	−0.3	−2.6	−0.2	−0.3	−2.8	−0.6
65	+0.9	−2.2	+1.5	−1.7	+0.7	+2.5	−2.4	+1.4	−1.0	+1.1	+2.3	−2.3	+1.2	−1.0	+0.9
66	−1.4	+0.6	−1.3	+1.5	+2.3	−1.3	+1.5	−1.6	−0.1	+2.2	−1.2	+2.0	−0.8	−0.4	+1.8
67	−4.1	−3.0	−1.0	+0.2	−0.2	−4.6	−2.1	−1.7	+0.4	−0.7	−3.8	−1.4	−1.7	+0.6	−0.3
68	+1.6	+0.1	+0.6	+2.5	−1.3	+2.5	+1.2	+2.3	+3.4	−0.5	+2.3	+1.3	+2.4	+3.6	+0.3
69	−1.4	−0.8	−0.2	−1.1	+0.4	−1.1	−1.8	±0.0	−0.5	±0.0	−0.2	−1.9	−0.2	−0.4	+0.2
70	+0.2	+0.9	+0.8	+0.4	+1.5	+0.5	−0.2	+0.4	−0.5	−0.4	+0.5	−0.6	+0.3	+0.4	−0.5
71	−0.9	−2.1	+0.7	±0.0	−1.8	−1.5	−2.4	−0.3	+1.0	−2.2	−1.5	−2.3	−0.3	+0.5	−2.1
72	+0.8	+2.6	+1.6	−0.6	−2.3	+1.6	+0.5	+2.3	−0.4	−0.2	+1.4	+0.9	+2.1	−0.3	+0.4
73	−1.2	+1.6	+2.1	+0.4	+1.4	−1.6	+0.9	+1.4	+0.3	+0.8	−1.2	+0.6	+0.9	±0.0	+0.1
74	−1.0	−1.5	−0.8	−1.2	+0.2	−1.3	+0.6	+0.8	−1.4	+0.6	−1.4	+0.3	+0.8	−0.8	+0.8
75	+2.1	−0.5	+0.6	−0.6	−0.6	+1.7	+0.8	+0.6	+1.0	−0.1	+1.4	+0.8	+0.7	+1.8	+0.3
76	−1.8	+2.7	+0.1	+0.4	−0.3	−1.8	+2.1	+0.8	+1.0	−0.5	−2.0	+1.7	+1.0	+1.0	−0.6
77	−2.0	−1.8	±0.0	−1.7	−2.5	−2.6	+0.4	−0.5	−1.3	−3.1	−2.4	+0.5	−0.5	−1.0	−3.0
78	+0.8	+0.4	−1.5	+0.3	+1.1	+0.5	−0.2	−1.2	+0.8	+1.6	+0.4	−0.1	−0.6	+1.1	+1.3
79	+0.3	−1.4	+0.3	+2.4	+1.4	+0.7	+0.1	−0.4	+1.3	+1.4	+0.1	±0.0	−1.0	+0.6	+0.8
80	+0.4	−1.1	−1.1	+2.2	+1.5	+0.6	+0.5	+0.1	+2.9	+2.0	+0.2	+0.5	+0.4	+2.2	+1.5
81	−0.9	−1.2	−1.8	−0.1	−0.1	−0.3	−0.8	−0.8	−1.3	−0.5	±0.0	−0.7	−0.6	−1.7	−1.0
82	+1.5	−0.3	+0.1	+2.9	+1.9	+1.4	±0.0	+0.3	+2.0	+1.4	+1.0	±0.0	+0.6	+1.2	+1.5
83	+2.1	+2.8	+0.5	+0.1	±0.0	+0.6	+0.8	+0.2	−0.1	±0.0	+0.4	+0.8	+0.5	−0.2	±0.0
84	−1.2	−0.7	+0.5	+0.1	+1.8	−0.5	−1.5	±0.0	−0.6	+2.3	+0.1	−0.9	+0.3	±0.0	+2.2
85	−1.8	−2.4	−0.1	−1.0	−2.0	−1.6	−1.0	−0.1	−2.3	−1.6	−1.4	+0.2	+0.4	−2.1	−1.3
86	+0.4	+0.9	+0.3	+1.0	−0.5	+0.6	±0.0	±0.0	+0.6	+0.3	+0.5	−0.4	−0.2	+0.2	+0.4
87	+1.8	−0.7	−0.9	−0.5	+1.0	+0.9	+0.3	+0.3	−0.2	+0.4	±0.0	+0.2	+0.3	−0.4	±0.0
88	−0.9	−0.7	−1.0	−0.6	−0.4	−1.0	−0.9	−1.6	−1.0	−0.4	−0.8	−0.9	−1.7	−1.3	−0.4
89	+3.5	+2.7	−1.4	−0.2	−0.4	+4.2	+3.5	−1.0	−0.3	−1.6	+3.7	+3.7	−0.8	−0.6	−1.9
90	+2.8	+0.3	−1.6	+0.1	+1.1	+3.1	−0.7	−2.0	−0.1	+1.0	+2.6	−0.7	−1.9	−0.3	+0.6
91	+0.5	−1.9	+1.7	−0.8	−0.6	+0.6	−0.9	+1.1	−0.8	+0.4	+0.4	−0.7	+0.8	−0.8	+0.7
92	−1.2	−2.0	−1.3	−1.1	±0.0	−0.1	−0.9	−1.1	−0.3	+0.5	+0.2	−0.9	−1.1	−0.3	+0.3
93	+0.2	−0.5	±0.0	−0.9	−2.7	±0.0	+0.5	+0.8	+0.4	−1.3	−0.1	+0.6	+0.9	+0.7	−1.1
94	+2.0	+3.5	+1.4	+0.3	−2.2	+0.6	±0.0	+1.1	±0.0	−2.0	+0.6	+0.4	+1.3	−0.1	−2.1
95	+3.6	+1.7	−0.6	−0.2	−0.1	+3.8	+1.2	−1.3	+0.3	+0.6	+3.1	+0.9	−0.7	+0.2	+1.0
96	+0.7	+0.6	+2.6	−0.3	+0.4	+0.9	+3.0	+2.2	−0.9	±0.0	+0.8	+3.4	+1.9	−0.3	+0.1
97	+3.4	−0.1	+1.0	+0.5	+0.6	+2.2	+1.2	+1.1	+2.2	±0.0	+1.3	+1.4	+0.3	+2.2	−0.3
98	+0.3	+0.4	−0.7	−0.2	±0.0	+0.5	−0.1	−1.7	−0.2	±0.0	±0.0	−0.1	−2.0	±0.0	+0.1
99	−2.0	−1.1	+1.9	−2.3	−0.3	−0.7	−1.8	+2.8	−0.8	−0.3	−0.1	−1.1	+2.5	−0.1	−0.1
1900	−0.6	+0.3	−2.6	±0.0	−1.3	−0.9	+1.4	−0.1	+1.1	−0.2	−0.9	+1.3	+0.8	+0.8	+0.1
Mittl. Abweichung	±1°.46	±1°.36	±1°.08	±0°.91	±1°.00	±1°.46	±1°.07	±1°.03	±0°.93	±0°.87	±1°.19	±1°.00	±1°.00	±0°.83	±0°.80

Tab. 40.

Jahre mit hohem Frostgehalt im Frühjahr.

Norrland.	Temp. Abw.		Svealand.	Temp. Abw.		Götaland, Inneres.	Temp. Abw.		Götaland, Küste.	Temp. Abw.	
	Mai.	Juni.		Mai.	Juni.		Mai.	Juni.		Mai.	Juni.
1888	— 0.9	— 0.7	1887	+ 0.9	+ 0.3	1891	+ 0.4	— 0.7	1874	— 1.4	+ 0.3
71	— 0.9	— 2.1	91	+ 0.6	— 0.9	94	+ 0.6	+ 0.4	71	— 1.5	— 2.3
87	+ 1.8	— 0.7	94	+ 0.6	± 0.0	74	— 1.4	+ 0.3	80	+ 0.2	+ 0.5
81	— 0.9	— 1.2	80	+ 0.6	+ 0.5	71	— 1.5	— 2.3	82	+ 1.0	± 0.0
80	+ 0.4	— 1.1	71	— 1.5	— 2.4	87	± 0.0	+ 0.2	85	— 1.4	+ 0.2
1900	— 0.6	+ 0.3	82	+ 1.4	± 0.0	78	+ 0.4	— 0.1	94	+ 0.6	+ 0.4

Jahre mit geringem Frostgehalt im Frühjahr.

	Mai.	Juni.		Mai.	Juni.		Mai.	Juni.		Mai.	Juni.
1876	— 1.8	+ 2.7	1879	+ 0.7	+ 0.1	1879	+ 0.1	± 0.0	1875	+ 1.4	+ 0.8
84	— 1.2	— 0.7	77	— 2.6	+ 0.4	1900	— 0.9	+ 1.3	92	+ 0.2	— 0.9
73	— 1.2	+ 1.6	72	+ 1.6	+ 0.5	1890	+ 2.6	— 0.7	98	± 0.0	— 0.1
98	+ 0.3	+ 0.4	90	+ 3.1	— 0.7	81	± 0.0	— 0.7	72	+ 1.4	+ 0.9
85	— 1.8	— 2.4	75	+ 1.7	+ 0.8	89	+ 3.7	+ 3.7	83	+ 0.4	+ 0.8
96	+ 0.7	+ 0.6	73	— 1.6	+ 0.9	75	+ 1.4	+ 0.8	79	+ 0.1	± 0.0

Jahre mit hohem Frostgehalt im Herbst.

	Aug.	Sept.		Aug.	Sept.		Aug.	Sept.		Aug.	Sept.
1877	— 1.7	— 2.5	1877	— 1.3	— 3.1	1877	— 1.0	— 3.0	1871	+ 0.5	— 2.1
99	— 2.3	— 0.3	88	— 1.0	— 0.4	71	+ 0.5	— 2.1	77	— 1.0	— 3.0
91	— 0.8	— 0.6	99	— 0.8	— 0.3	81	— 1.7	— 1.0	74	— 0.8	+ 0.7
88	— 0.6	— 0.4	1900	— 1.0	— 0.2	85	— 2.1	— 1.3	85	— 2.5	— 1.3
85	— 1.0	— 2.0	1885	— 2.3	— 1.6	74	— 0.8	+ 0.8	88	— 1.3	— 0.4
92	— 1.1	± 0.0	71	+ 1.0	— 2.2	86	+ 0.2	+ 0.4	94	— 0.1	— 2.1

Jahre mit niedrigem Frostgehalt im Herbst.

	Aug.	Sept.		Aug.	Sept.		Aug.	Sept.		Aug.	Sept.
1873	+ 0.4	+ 1.4	1873	+ 0.3	+ 0.8	1890	— 0.3	+ 0.6	1884	± 0.0	+ 2.2
97	+ 0.5	+ 0.6	83	— 0.1	± 0.0	73	± 0.0	+ 0.1	79	+ 0.6	+ 0.8
83	+ 0.1	± 0.0	78	+ 0.8	+ 1.6	79	+ 0.6	+ 0.8	80	+ 2.2	+ 1.5
79	+ 2.4	+ 1.4	84	— 0.6	+ 2.3	84	± 0.0	+ 2.2	73	± 0.0	+ 0.1
82	+ 2.9	+ 1.9	80	+ 2.9	+ 2.0	80	+ 2.2	+ 1.5	96	— 0.3	+ 0.1
84	+ 0.1	+ 1.8	87	— 0.2	+ 0.4	75	+ 1.8	+ 0.3	95	+ 0.2	+ 1.0

Tab. 41. Mittelwerte für den Herbst, Heuernte—Kartoffelernte.

	Nach einem kalten Mai.			Normal.		
	Frostnächte.		Frostgehalt.	Frostnächte.		Frostgehalt.
	Alle.	Starke u. zieml. starke.		Alle.	Starke u. zieml. starke.	
Norrland	10.8	3.1	3.52	8.9	2.2	2.96
Svealand	10.8	3.0	3.68	8.3	2.0	2.58
Götaland, Inneres	8.8	3.1	3.65	6.7	2.2	2.63
Götaland, Küste	6.4	2.4	2.52	4.9	1.4	1.75
Das ganze Land	**9.2**	**2.9**	**3.34**	**7.2**	**1.95**	**2.48**

Bemerkenswert ist auch, dass die für unsere Landwirtschaft so fühlbaren Frostjahre 1867, 1869, 1871, 1877, 1881, 1885, 1888 und 1899 sich alle, wie aus Tab. 39 hervorgeht, durch einen kalten Mai, bisweilen auch in Verbindung mit einem kalten Juni, auszeichneten.

Es erübrigt, die Erklärung für diese Erscheinung zu suchen, welche jedenfalls mehr als ein Zufall zu sein scheint, und auf die man mit nicht geringem Grade von Wahrscheinlichkeit dürfte Prognosen bauen können.

Ich stellte mir zuerst vor, dass die Ursache möglicherweise darin liegen könnte, dass die Erntezeiten für Gerste und Kartoffeln, welche ich für die Frostperiode im Herbste zu Grunde gelegt hatte, für solche Jahre, wo der Mai kalt gewesen, später als in normalen Fällen sind. Eine Berechnung gab folgendes Resultat.

	Gerstenernte.		Kartoffelernte.	
	Nach einem kalten Mai.	Normale Zeit.	Nach einem kalten Mai.	Normale Zeit.
Norrland	1. Sept.	25. Aug.	19. Sept.	19. Sept.
Svealand	28. Aug.	24. »	23. »	21. »
Götaland, Inneres	24. »	23. »	26. »	24. »
Götaland, Küste	18. »	19. »	27. »	25. »

Wie aus diesen Ziffern hervorgeht, trifft wirklich in Norrland die Gerstenernte im Mittel in solchen Jahren, wo der Mai kälter als in normalen Fällen gewesen ist, eine ganze Woche später ein, und eine Verspätung, obgleich kürzer, kommt auch in Svealand vor. Dagegen bemerkt man keine solche Verspätung der Gerstenernte in Götaland. Und da der in fraglicher Beziehung bestimmendste Zeitpunkt, nämlich der für die Kartoffelernte, von der Mitteltemperatur im Mai nicht erheblich influiert zu werden scheint, dürfte die vermutete Ursache kaum die tatsächliche sein. Es ist möglich, dass man hier vor einer Seite einer mehr allgemein klimatischen Erscheinung steht, deren Natur noch nicht bekannt ist.

Die schädliche Einwirkung des Frostes auf die Ernte.

Diese Abteilung muss aus mehreren Gründen weniger vollständig werden, als zu wünschen wäre. Der wichtigste Grund dazu ist der Mangel an hinlänglich umfassenden und zuverlässigen Angaben. Dazu kommt, dass es, besonders was die Getreidearten und die Kartoffeln betrifft, schwer ist, im Herbste die Angaben von Schaden, der durch Frost verursacht worden ist, von denen zu trennen, welche von mangelnder Reife herrühren. Jedenfalls bin ich nicht in der Lage, die Grösse des Schadens nach Schätzung in Geld anzugeben.

Um eine Vorstellung von der Art des Frostschadens zu ermöglichen, der entstehen *kann*, werden nachstehend die Acker- und Gartenfrüchte etc. aufgezählt, welche in einem jeden der drei Hauptteile des Landes in den Jahren 1871 und 1872 vom Frost litten. Das erste Jahr zeichnete sich durch Frühjahrs- wie Herbstfröste aus, das letztere besonders durch Augustfröste. Das Län Gäfleborg, welches in dieser Beziehung mehr mit den Länen Svealands als mit denen in Norrland zu vergleichen ist, ist hier zu dem erstgenannten Hauptteil gezählt worden.

Mai.

Norrland.	*Svealand.*	*Götaland.*
Gras, Laub.	Roggen, Gerste, Hafer, Erbsen, Klee, Bohnen, Hopfen, Gurken, Georginen, Laub.	Sommergetreide, junge Roggensaat, junge Gerstensaat, Hafer, Erbsen, Lein, Weizen, Kartoffeln, Klee, Gras; Gurken, braune Bohnen; Obstbäume, zartes Laub, Kastanien, Stachel- und Johannisbeersträucher.

Juni.

Junge Gerstensaat, Kartoffeln, Erbsen; Kohlrüben, Gurken, Blumenpflanzen, Ahorn, Holunder.	Kartoffeln, Roggenähren, Sommergetreide, Hafer, Gerste, Timothygras, Lein, Klee, Gartenpflanzen, Gurken, Georginen, Bohnen, braune Bohnen, Stengelbohnen, Kohlpflanzen, Spinat, Erdbeerblumen, Birke, Ahorn, Holunder.	Kartoffeln, Roggen, Sommergetreide, Weizen, Hafer, Erbsen, Buchweizen, Lein, Klee, Gras, Wicken; Gurken, Dahlien, braune Bohnen, Kohl, Kresse, Hopfen, empfindliche Gewächse, Laub, Kastanie, Buche, Espe, Laubsträucher, Pflaum- und Apfelbäume, Stachel- und Johannisbeersträucher, Obstbäume.

Juli.

Kartoffeln, Erbsen, Klee.	Nichts bemerkt.	Kartoffeln, Gurken, Gemüsepflanzen.

August.

Norrland.	*Svealand.*	*Götaland.*
Kartoffeln, Gerstenähren, Erbsen, Roggen, Hafer, Feldbohnen, Zuckererbsen, Gurken, Gewürzpflanzen, Salat, Rüben, Johannisbeeren, Laub (Eberesche).	Kartoffeln, Gerste, Hafer, Erbsen, Gartenpflanzen, Gurken, Bohnen, Zuckererbsen, braune Bohnen, türkische Bohnen, Georginen, Kürbisse.	Kartoffeln, Hafer, Gras, Klee, Gurken, türkische Bohnen, Feldbohnen, Hopfen, Kohl, Georginen.

September.

Kartoffeln (auch im Boden), Gerste, Gemüse, rote Rüben, Mohrrüben, Gewürzpflanzen, Georginen, Charlottenzwiebeln, Blumen, Sträucher, Laubbäume.	Kartoffeln (auch im Boden), Sommergetreide, Hafer, Gerste, Erbsen, Klee, Roggengras, Gartenpflanzen, Gurken, Kohlrüben, Rüben, Hülsenfrüchte, türkische Bohnen, Stengelbohnen, Feldbohnen, Georginen, Blumen; Kraut der roten Rüben, Zukkerrüben, Tabak, Erdartischocken, Obst, Pflaumen, Äpfel, Birnen, Laub.	Kartoffeln (auch in der Erde), Erbsen, Hafer, Weizen, Klee, Wikken, Gras, Georginen, Tabak, Gurken, Stengelbohnen, braune Bohnen, Kohl, Rüben, Wurzelfrüchte im Boden, Mohrrüben, empfindliche Gewächse, Kresse, Maihanf, Kürbisse, Obst, Pflaumen, Äpfel, Laub, Walnüsse.

Aus den vorstehenden Listen über Pflanzenerzeugnisse, die vom Frost beschädigt worden sind, erhält man eine Bestätigung dessen, was bereits aus dem vorhergehenden hervorgegangen ist, dass nämlich die Fröste im Mai in Norrland von keinem eigentlichen Schaden sind; in Svealand dagegen ist der Schaden nicht unbedeutend, in Götaland aber ist er am grössten. Während der übrigen Monate sind es Kartoffeln, Getreide, in Norrland Gerste und Gartenerzeugnisse, welche vom Froste mehr oder weniger leiden.

Von der Grösse und Beschaffenheit des Frostschadens im allgemeinen während verschiedener Jahre kann man, was die Kartoffeln und das Getreide anbelangt, sich eine Vorstellung mit Hilfe der Angaben machen, welche in: Bidrag till Sveriges officiella statistik (Beitrag zu Schwedens offizieller Statistik) gemacht worden sind, siehe: Hushållningssällskapens berättelser från och med 1865 (Berichte der Haushaltungsgesellschaften von 1865 ab) wie Kgl. Majest. Befallningshafvandes årsväxtberättelser från och med 1874 (Ernteberichte der Königl. Regierungspräsidenten von 1874 ab). Wir teilen hier einen Auszug aus diesen Berichten mit, welche in dieser Hinsicht für einige Läne wenigstens doch recht unvollständig zu sein scheinen, um nicht zu sagen dürftig.

Frostschaden. Mangel an Reife. Offizielle Angaben.

Laut: Beiträge zu Schwedens offizieller Statistik N) Landwirtschaft und Viehzucht, Berichte der Haushaltungsgesellschaften von 1874 ab, und: Auszug aus: Ernteberichte der Königl. Regierungspräsidenten.

1865.

Län Norrbotten. Herbst. Mitte August starke Nachtfröste.

Län Västerbotten. Herbst. In der Nacht zum 24. August starker Frost.

Län Jämtland. Herbst. Scharfe Frostnächte. Beschaffenheit der Ernte: allgemein schwach und vom Froste beschädigt, an vielen Orten total erfroren.

Län Västernorrland. Herbst. Ernte des Sommergetreides im allgemeinen schwach und vom Froste beschädigt.

Län Gäfleborg. Herbst. Im nördlichen Helsingland eingetretene Frostnächte wirkten auf die Ernte schädlich ein. Sommergetreide stellenweise vom Froste beschädigt.

Län Kopparberg. Frühjahr. Im Mai und Juni Frost, der sowohl die junge Saat des Sommergetreides wie zum Teil das Gras beschädigte. *Herbst.* Den 30. August wurden im westlichen Dalarne die Kartoffeln vom Frost beschädigt, und den 3. September erfror (im nördlichen Teil derselben Vogtei) das da noch nicht gemähte Sommergetreide; zu derselben Zeit werden auch in anderen Teilen des Länes schädliche Nachtfröste erwähnt. Aus den Vogteien am oberen und unteren Siljan wird berichtet, dass das Sommergetreide vom Froste sehr beschädigt war.

Län Värmland. Frühjahr. Im Juni trat Kälte mit Frostnächten und Trockenheit ein, welche den Roggen und die Grasländer, auf einigen Stellen auch die Kartoffeln, beschädigte. *Herbst.* Frost an verschiedenen Orten im August.

Län Örebro. Frühjahr. Frostnächte im Sommer hinderten den Graswuchs und beschädigten den Roggen.

Län Västmanland. Herbst. Im August Frost, der den Hafer beschädigte.

Län Uppsala. Frühjahr. Frost im Frühjahr wirkte schädlich auf die Ernte ein.

Län Stockholm. Frühjahr. Frost im Frühjahr wirkte schädlich auf die Ernte ein.

Län Östergötland. Frühjahr. Ende Mai und die ersten Tage des Juni starke Frostnächte, wovon hauptsächlich Klee und Gras beschädigt wurden.

Län Skaraborg. Frühjahr. Der Roggen in verschiedenen Kirchspielen der Distrikte (Härads) Kåkind, Vartofta und Frökind von Frost und Nässe beschädigt.

Südl. Län Älfsborg. Frühjahr. Roggen und Gras in der Blüte von Frost beschädigt.

Län Halland. Frühjahr. Starke Frostnächte den 31. Mai und 14. Juni beschädigten besonders den Roggen, die Grasfelder und die Kartoffeln.

Län Jönköping. Frühjahr. In der ersten Woche des Juni trat starker Frost ein, der den Graswuchs und einigermassen auch den Roggen beschädigte.

Län Kronoberg. Frühjahr. Nachtfröste im Mai und Juni, welche keinen Schaden anrichteten.

Län Kristianstad. Frühjahr. Frühjahr langsam, kalt und trocken mit starkem Frost.

Län Malmöhus. Frühjahr. Frost beschädigte allgemein den Roggen in der Blüte.

1866.

Län Västerbotten. Herbst. Sommer ohne Frost, der die Saaten beschädigen konnte.

Län Jämtland. Herbst. Herbst schön, ohne Frostnächte.

Län Gäfleborg. Herbst. Im letzteren Teile des Sommers anhaltender Regen und Kälte und stellenweise Frost verdarben an vielen Orten die Saat.

Län Värmland. Herbst. Nachtfrost erschwerte zum Teil die Kartoffelernte.

Län Kronoberg. Frühjahr. Das Frühjahr war kalt mit starken Nachtfrösten Ende April und im Mai.

Län Malmöhus. Frühjahr. Viel Roggen litt während der Blüte von Frost.

1867.

Län Norrbotten. Herbst. Die Ernte erfolgte Ende August und Anfang September, als bereits mehrere Nachtfröste das Getreide zum grossen Teil vernichtet hatten.

Län Västerbotten. Herbst. Kirchspiel Nordmaling: Einige für das Getreide weniger günstige Frostnächte im Juli und August waren Vorboten der schweren Frostnacht zum 3. September. Kirchspiel Vännäs: Frost hat die Ernte fast total verdorben. Kirchspiel Degefors: Frostnächte vor der Ernte. Kirchspiel Säfvar: Frost, der bereits den 11. August die Ernte zum Teil beschädigte, verdarb dieselbe total in demselben Monat. Kirchspiel Nysätra: Starker Frost in der Nacht zum 3. September, wodurch die Hoffnungen auf ein gutes Resultat völlig vernichtet wurden. Kirchspiel Fredrika: Mehrere Frostnächte. Kirchspiel Wilhelmina: Sommer

trocken und kalt mit starken Frostnächten im August und September, welche die Ernte des Jahres vernichteten. Ungefähr ebenso verhielt es sich in den übrigen Kirchspielen. Zufolge der späten Saat im Frühjahr konnte die Gerste, das Hauptgetreide des Ortes, nicht reif werden, weshalb sie von dem Herbstfroste entweder im höchsten Grade beschädigt oder völlig vernichtet wurde.

Län Jämtland. Herbst. Sommer von Herbstfrösten früh abgebrochen.

Län Västernorrland. Herbst. Die Gerste gelangte nur ausnahmsweise zur Reife, dass sie vor den starken Nachtfrösten im September, welche dieses Getreide total vernichteten, geerntet werden konnte. Hafer und Erbsen wurden meist zu Futter gemäht. Roggenertrag im allgemeinen gering, halbreif. Kartoffelernte gering und unreif.

Län Kopparberg. Herbst. Frost im September verdarb den grössten Teil des Sommergetreides, das dann noch nicht geerntet war.

Län Värmland. Herbst. Frostnächte im September beschädigten Hafer und Kartoffeln.

Län Örebro. Frühjahr. Kaltes Frühjahr. *Herbst.* Zeitiger Frost in feuchten Gegenden. Starker Frost in den ersten Tagen des September. Weizen missraten. Die Kartoffeln wurden ungewöhnlich klein und vom Froste beschädigt.

Län Västmanland. Herbst. Durch Frost wurden Hafer, Kartoffeln und Erbsen sehr beschädigt, besonders da die späte Säzeit und die unzureichende Wärme während der Wachs- und Reifezeit deren volle Entwicklung verhinderten.

Län Uppsala. Herbst. Hafer und Erbsen zum Teil vom Froste beschädigt.

Län Stockholm. Frühjahr. Frühjahr kalt und frosthaltig fast bis Johanni. *Herbst.* Das spät gesäte Getreide hatte an vielen Orten keine Zeit, sich vollständig zu entwickeln, bevor der Herbst mit frühem Frost sich einstellte.

Südl. Län Älfsborg. Herbst. Die Ernte war im allgemeinen von Nässe und Frost etwas beschädigt.

Län Halland. Frühjahr. Starke Frostnächte im März und Anfang April.

Län Jönköping. Herbst. Die Beschaffenheit der Erdfrüchte schlechter als die des Getreides, teils zufolge früh eingetretenen Frostes, teils zufolge anhaltenden Regens.

Nördl. Län Kalmar. Herbst. Das Sommergetreide litt an mehreren Orten von Regen oder Frostschaden.

1868.

Län Kristianstad. Herbst. Die Kartoffeln, welche erst gegen den Herbst ins Wachsen kamen, gelangten nicht zur Reife.

Län Gottland. Frühjahr. Aussergewöhnlich zeitiges Frühjahr mit sehr wenigen Frostnächten.

1869.

Län Västerbotten. Herbst. Frostnächte traten den 29., 30., 31. August und 1. September ein. Durch eingetroffenen Frost und in Gegenden, wo das Getreide nicht zur völligen Reife gelangt war, wurde beim Drusch bemerkt, dass die Ernte bedeutend gelitten hatte.

Län Västernorrland. Herbst. Starke Nachtfröste Ende August und Anfang September. Sommergetreidearten zum grossen Teil erfroren oder vom Froste beschädigt.

Län Gäfleborg. Herbst. Sommergetreide zum Teil vom Frost beschädigt, so dass dessen Ernte quantitativ geringer und qualitativ schlechter als in gewöhnlichen Jahren ausfiel.

Län Kopparberg. Herbst. Sommer regnerisch und kalt mit Frost am 30. August wie 1. und 2. September.

Län Värmland. Herbst. Frostnächte im August hemmten oder beschädigten das Wachstum mehr oder weniger je nach der Lage des Ortes. Viel Hafer und Kartoffeln wurden in Värmland teils durch Frost und teils durch regnerisches Wetter während der Erntezeit im August und September beschädigt. Von den zeitigen Frostnächten wurde das Getreide, besonders das Sommergetreide, leicht im Gewicht. In den südlicheren Teilen des Länes waren laut Aufgabe Hafer und Kartoffeln mehr oder weniger vom Frost beschädigt.

Län Örebro. Herbst. Hafer und ein Teil des Sommergetreides auf feuchtem Grunde und in kalten Lagen wurden vom Frost Ende August sehr beschädigt. In der Nacht vom 30. zum 31. August trat starker Frost ein, der sich Anfang September wiederholte. Hafer zum Teil erfroren. Kartoffelertrag zufolge des Frostes gering.

Län Västmanland. Frühjahr. Der Roggen wurde in der Blüte sowohl von Niederschlägen wie von Frost beschädigt. *Herbst.* Starke Frostnächte Ende August beschädigten das Sommergetreide sehr. Hafer, Erbsen und Wicken wurden zum Teil im August von Frost beschädigt. Das Sommergetreide wurde durch starke Nachtfröste und Niederschläge viel verspätet.

Län Uppsala. Herbst. Ende August trat Frost ein, welcher schädlich auf Kartoffeln, Hafer und Hülsenfrüchte einwirkte. Das geerntete Getreide war im allgemeinen von ziemlich guter Beschaffenheit mit Ausnahme des Roggens und eines Teiles des Hafers, die von Regen und Frost Schaden litten.

Län Stockholm. Herbst. Zeitig traten im August Frostnächte ein.

Län Skaraborg. Herbst. Starker Frost trat in den letzten Nächten des August ein, so dass Kartoffeln und Hülsenfrüchte Schaden nahmen und das Sommergetreide an mehreren Stellen in den Distrikten (Härads) Gudhem, Valle, Kåkind, Vadsbo und Frökind und am schlimmsten in Vartofta litt, innerhalb welches letzteren Distriktes die Ernte in drei Kommunen als Misswachs bezeichnet worden ist.

Nördl. Län Älfsborg. Herbst. In den nördlichen Teilen wird über Frostschäden, besonders an Wurzelfrüchten, geklagt.

Südl. Län Älfsborg. Herbst. Der Frost beschädigte an verschiedenen Orten Kartoffeln und Hafer.

Län Halland. Herbst. Das später gesäte Sommergetreide hat vom Frost einigen Schaden gelitten. Die Kartoffeln, deren Kraut Ende August erfror, gaben eine kaum mittelmässige Ernte.

Län Kronoberg. Herbst. Frostnächte traten in den letzten Tagen des August und Anfang September ein.

Län Malmöhus. Frühjahr. Von dem Frost in den ersten Tagen des Mai litt das Sommergetreide Schaden, stellenweise auch Raps und Rüben, so dass der Raps auf niedrigliegenden Feldern vielfach einging und eine Menge Wurzelfrüchte noch einmal gesät werden mussten.

1870.

Län Kopparberg. Herbst. Schwacher Frost Ende August.

Län Värmland. Herbst. Kein Frost vor dem 12. September, um welche Zeit einige Frostnächte das Kartoffelkraut abschwendeten, darauf mildes, schönes Wetter bis zum 11. Oktober, wo ernster Frost die Benutzung der Viehweiden unmöglich machte.

Län Örebro. Herbst. Frost Ende August und Anfang September. Der Frost zu Anfang September verdarb an vielen Orten einen Teil der Kartoffeln und des Hafers.

Län Västmanland. Frühjahr. Der Roggen wurde in der Blüte vom Frost beschädigt.

Nördl. Län Älfsborg. Herbst. In Ale wurden die Kartoffeln teilweise vom Frost beschädigt.

1871.

Län Västerbotten. Frühjahr. Frostnächte traten den 5., 6., 10., 12., 13. und 23. Juni ein. *Herbst.* Nordmaling: Kartoffeln im allgemeinen recht gut, zum Teil aber etwas vom Frost beschädigt. Sorsele: Wenn man einige Dörfer ausnimmt, wo die Ernte zu früh erfolgte und der Frost einigen Schaden anrichtete, kann man sagen, dass die Ernte gut ist. Tärna: Ernte schwach, meist erfroren. Bygdeå: Anfang September traten Frostnächte ein, welche die Haferernte zum Teil verdarben, desgleichen auch einen Teil der Kartoffeln, welche dann noch nicht geerntet waren. Die Ernte ist im allgemeinen reichlich, das Mähen aber geschah zu früh, ehe noch der Kern ordentlich ausgebildet war.

Län Västernorrland. Frühjahr. Frühjahr trocken mit kaltem Winde und häufigen Frostnächten. *Herbst.* Hafer etwas vom Frost gelitten. Kartoffeln gaben einen guten Ertrag, waren aber im allgemeinen während der Ernte etwas vom Frost beschädigt.

Län Gäfleborg. Herbst. Der Frost beschädigte einen Teil der Kartoffelernte, welche überdies an Trockenfäule litt.

Län Kopparberg. Herbst. Kartoffeln, die Ende September geerntet waren, vom Frost beschädigt.

Län Värmland. Frühjahr. Die Witterung war im Frühjahr kalt und trocken mit Nachtfrösten, die auf der Ebene erst Mitte Mai aufhörten, in nördlicheren Gegenden erst im Juni; für die Frühjahrssaat aber war die Witterung im allgemeinen günstig. *Herbst.* Von den Kartoffeln erwartete man überall eine reiche Ernte; frühe, scharfe, anhaltende Nachtfröste im September aber machten, dass man von fast allen Orten darüber klagte, nur 1/3 der Ernte erhalten zu haben, dass an vielen Stellen die Kartoffelernte nicht hat vorgenommen werden können und dass die im Keller befindlichen Kartoffeln starke Geneigtheit zum Faulen gezeigt haben.

Län Örebro. Frühjahr. Starker Frost in der Nacht zum 23. Juni beschädigte ganze oder Teile von Kartoffeläckern, die dann gerade in voller Blüte standen. *Herbst.* Viele Frostnächte Ende August und Anfang September. Der Septemberfrost hinderte die Kartoffelernte (d. 18. Sept.). Die Kartoffeln erfroren zum Teil in der Erde, versprachen sonst, eine reichliche Ernte zu geben. Bis auf die Hälfte soll vom Frost verdorben worden sein. Roggenernte durch Junifrost geringer. Die Erbsen erfroren im Herbst.

Län Västmanland. Herbst. Die Kartoffeln litten während der Ernte viel von Frost.

Län Uppsala. Herbst. Kartoffelernte von dem frühen Frost im September nicht unbedeutend beschädigt.

Län Östergötland. Herbst. Starke Frostnächte während der Kartoffelernte brachten die Ernte dieser Frucht um fast 1/4 herunter.

Län Skaraborg. Herbst. Vom Frost im September und Oktober litten fast überall Erbsen, Kartoffeln und verschiedene andere Wurzelfrüchte bedeutend.

Nördl. Län Älfsborg. Herbst. Frostschaden besonders an Kartoffeln (Väne, Ale, Sundal, Valbo).

Län Göteborg und Bohus. Herbst. Kartoffelernte von Frost und Trockenfäule teilweise gelitten.

Län Halland. Frühjahr. Im Frühjahr und Vorsommer sehr trockenes Wetter mit vielen starken Frostnächten im April, zufolge dessen der Roggen Schaden litt.

Län Kronoberg. Herbst. Im September ungewöhnlich starke Nachtfröste, wodurch die Kartoffeln Schaden nahmen.

Südl. Län Kalmar. Herbst. Im September starke Nachtfröste zum Schaden der Kartoffeln.

Län Kristianstad. Frühjahr. Witterung für die Saat trocken und windig mit häufig wiederkehrenden Nachtfrösten, was die Frühjahrsarbeit verspätete.

Län Gottland. Herbst. Die Sommergetreideernte erfolgte im September unbehindert; durch fortgesetzte Niederschläge in Verbindung mit scharfen Frostnächten litt aber die Kartoffelernte und wurde bis in den Oktober verschoben, wo bei der Ernte eine Menge nächst der Erdoberfläche liegender Kartoffeln von Frost beschädigt wurde.

1872.

Län Västerbotten. Herbst. Langer, warmer Herbst, so dass alle Früchte wie auch das Getreide unerfroren eingebracht worden sind.

1873.

Län Skaraborg. Frühjahr. Die Frühjahrssaat wurde an verschiedenen Stellen von eingetretenen Nachtfrösten unterbrochen.

Län Halland. Frühjahr. April regnerisch mit starken Nachtfrösten.

1874.

Län Norrbotten. Herbst. Nachtfröste an verschiedenen Stellen bereits im Juli und im ganzen Län Anfang September. Beschaffenheit der Ernte: weniger gut, schlecht gereift, wenig gewichthaltig, an vielen Orten vom Frost beschädigt. Das Kartoffelkraut erfror.

Län Västerbotten. Herbst. Gegen die Erntezeit Regen und auch Frost, der in für Getreidebau weniger geeigneten Gegenden Schaden verursachte.

Län Västernorrland. Herbst. Ende August traten Nachtfröste ein, von welchen das Kartoffelkraut Schaden nahm.

Län Gäfleborg. Herbst. Das Getreide ist in einigen der nördlichsten Kirchspiele im Läne teilweise vom Frost beschädigt.

Län Skaraborg. Frühjahr. Frühjahr anhaltend trocken, Sommer ebenfalls trocken mit Frost an vielen Stellen um Johanni, davon litten die Kartoffeln und der blühende Roggen Schaden.

Län Halland. Frühjahr. Im April und Mai trocken mit starken Nachtfrösten, den 25. Juni Nachtfrost. *Herbst.* Den 27. August Nachtfrost.

Nördl. Län Kalmar. Frühjahr. Starker Nachtfrost in der Nacht vom 22. zum 23. Juni.

Südl. Län Kalmar. Frühjahr. Starker Frost zu Johanni beschädigte an vielen Stellen den Roggen, die Kartoffeln und Futterpflanzen (in den Härads: Aspeland, Handbörd, Stranda und Norra Möre).

Län Gottland. Frühjahr. Frühjahrssaat allgemein Ende April. Darauf folgten anhaltende Nachtfröste, welche noch im Juni wiederkamen, nachdem der Roggen bereits Ähren geschossen hatte, und sowohl Getreidefeldern wie Gras- und Weideäckern Schaden verursachten.

1875.

Län Norrbotten. Herbst. Die Getreidepflanzen gelangten zu der Entwickelung, dass sie, als im August kühlere Witterung eintrat, die in dessen letzter Hälfte auch Fröste im Gefolge hatte, in den Kirchspielen der Küstenlandschaft Ende August und Anfang September reif geerntet werden konnten, ohne, mit Ausnahme von einigen wenigen frostgehaltigeren Stellen, erheblichen Schaden gelitten zu haben, und in den Lappmarken zu derselben Zeit, obschon nicht ganz reif, abgemäht werden konnten, freilich hier und da vom Frost beschädigt, doch im allgemeinen zu Saatgetreide tauglich.

Län Jämtland. Herbst. Vom Frost litt die Ernte mehr oder weniger in einigen Kirchspielen.

Län Västernorrland. Herbst. Mit September trat kühlere Witterung ein, doch ohne bedeutende Frostnächte.

Län Gäfleborg. Herbst. Die Kartoffelernte litt an einigen Stellen von ein paar Frostnächten.

Län Södermanland. Frühjahr. Frühjahr ungewöhnlich günstig ohne Frostnächte.

Län Jönköping. Frühjahr. Frühjahr mit vielen Frösten.

Län Kronoberg. Herbst. Den 22. September der erste Nachtfrost.

Südl. Län Kalmar. Frühjahr. Teils der noch im Frühjahr tiefe Schnee und die Nachtfröste, die an mehreren Stellen fast bis Johanni vorkamen, teils grosse Trockenheit im Frühjahr, Sommer und Herbst wirkten auf das Wintergetreide und die Futterpflanzen schädlich ein.

1876.

Län Västernorrland. Herbst. Der Hafer gelangte nicht überall zu völliger Reife.

Län Örebro. Frühjahr. Frühjahr trocken und kalt mit häufigen Nachtfrösten im Mai.

Län Halland. Frühjahr. Frühjahr kalt mit Nachtfrösten bis Ende Mai.

Län Gottland. Frühjahr. Späte Nachtfröste richteten hier und da Schaden an.

1877.

Län Norrbotten. Herbst. Beschaffenheit der Ernte, vom Frost gelitten, fast Misswachs. Frost fiel in den Nächten zwischen dem 16. und 24. August an mehreren Stellen im Läne. Die Halmgewächse hatten zu der Zeit, als die Nachtfröste kamen, nicht die Reife erreicht, dass sie dieser Kälte widerstehen konnten, und das Kartoffelkraut erfror fast überall im Läne.

Län Västerbotten. Frühjahr. Frühjahr und Sommer kalt. *Herbst.* In der Nacht zum 23. Juli schwacher Frost. Mehrfach wiederkehrender Frost im Spätsommer. Misswachs fast überall, und an den wenigen Stellen, wo etwas ungefroren geerntet wurde, hatte das grün und leicht genommen werden müssen; Kartoffelernte gering und von schlechter Beschaffenheit.

Län Jämtland. Frühjahr. Spätes Frühjahr. *Herbst.* Zeitige Nachtfröste im Spätsommer. Getreideernte äusserst schwach und vom Frost beschädigt, an vielen Stellen ganz erfroren. Erbsen ganz verfehlt, nur zu Viehfutter verwendbar.

Län Västernorrland. Herbst. Gerste, vom Frost sehr gelitten, konnte nicht reif werden; ebenso Hafer und Erbsen.

Län Gäfleborg. Herbst. Sowohl Winter- wie Sommergetreide in den meisten Gegenden von weniger guter Beschaffenheit, besonders das Sommergetreide, welches zufolge des weniger warmen Sommers und des früh eingetretenen Frostes in mehreren Gegenden nicht zur Reife gelangte.

Län Kopparberg. Herbst. Im August traten mehrere Frostnächte ein, welche das nicht reife Sommergetreide teils bedeutend beschädigten und teils fast verdarben.

Län Värmland. Herbst. In mehreren Orten des Länes hatte das Sommergetreide vom Frost Schaden gelitten.

Län Örebro. Herbst. Die Ursache zu dem schädlichen Einfluss des Frostes auf den Hafer lag in der spät ausgeführten Frühjahrssaat. Erbsen und Wicken reiften nicht. Allgemein wird über die mangelnde Reife des Sommergetreides geklagt. Die Wurzelfrüchte wurden vom Frost beschädigt.

Län Västmanland. Herbst. Nachtfröste begannen schon Ende September. Hafer vom Frost beschädigt; ausserdem wurde ein grosser Teil davon nicht reif.

Län Uppsala. Herbst. Das geerntete Getreide war im allgemeinen, beschädigt von Regen und Frost, von unterhaltiger Beschaffenheit und leicht im Gewicht.

Nördl. Län Älfsborg. Herbst. Die Erbsen erfroren an vielen Stellen.

Län Göteborg und Bohus. Herbst. Sommer kalt und windig, weshalb die Ernte spät eintraf. Da vorher Frost kam, wurde ein Teil des Getreides verdorben.

Län Halland. Frühjahr. Frühjahr kalt mit Nachtfrösten Ende Mai.

Län Jönköping. Frühjahr. Der Roggen hat in mehreren Teilen des Länes vom Frost gelitten.

Län Kronoberg. Frühjahr. Im April abwechselnd Regen und Nachtfröste.

Nördl. Län Kalmar. Frühjahr. In mehreren Gegenden des Länes litt das Wintergetreide von der trockenen und kühlen, oft mit Nachtfrösten verbundenen Witterung, die im Frühjahr herrschte und bis weit in den Juni dauerte.

Südl. Län Kalmar. Ebenso wie das nördliche.

Län Blekinge. Frühjahr. Sommer warm, doch mit Frost zu Johanni, der an mehreren Stellen den Roggen beschädigte.

Län Gottland. Frühjahr. Späte Nachtfröste. Kurz vor Mittsommer wurde der Roggen an gewissen Stellen vom Frost beschädigt.

1878.

Län Norrbotten. Herbst. Frost an gewissen Stellen im Läne Ende Juli. Die Halmgewächse hatten, wenn man gewisse mehr frostreiche Gegenden im unteren Lande und den nördlichen Lappmarken ausnimmt, wo sie vom Frost beschädigt waren, allerdings auf hochliegendem, sandigem Boden etwas von der Trockenheit gelitten, waren aber im allgemeinen vollreif gemäht worden und waren von sehr guter und gewichtiger Beschaffenheit.

Län Västerbotten. Herbst. In den Nächten zum 25., 26. und 27. Juli recht scharfer Frost, der hier und dort an dem Getreide und den Kartoffeln Schaden anrichtete; indes war derselbe von geringerer Ausdehnung, da er nur an den frostreichsten Stellen auftrat. Grösseren Schaden dagegen verursachten teils die grosse Trokkenheit in der letzten Hälfte des Juli, welche Frühreife des Getreides verursachte, und teils der Schrecken, den die Nachtfröste einjagten und der manchen unreifes Getreide ernten liess.

Län Gäfleborg. Herbst. Winter- und Sommergetreide in einzelnen Gegenden etwas von Regen und Frost beschädigt.

Län Kopparberg. Herbst. Frost trat im oberen Dalarne den 25. Juli und 21. September ein. Die Kartoffelernte hatte in den nördlichsten Gegenden des Länes etwas vom Frost gelitten.

1879.

Län Örebro. Frühjahr. Spätes Frühjahr mit Kälte, Nachtfrost und Mangel an Niederschlägen bis zum 20. Mai.

Län Kronoberg. Herbst. Erster Nachtfrost den 6. Oktober.

Län Blekinge. Herbst. Ungewöhnlich früher Frost.

Län Gottland. Frühjahr. Das Wintergetreide litt hier und da etwas von abwechselndem Frost und Sonnenschein.

1880.

Län Västerbotten. Herbst. An verschiedenen Stellen im Läne wurde das Kartoffelkraut durch Frost in der Nacht vom 21. zum 22. Juli beschädigt, wogegen der August und September mit Ausnahme von einigen Tagen äusserst warm waren.

Län Örebro. Frühjahr. Frühjahr zeitig, trocken und warm mit Frostnächten. Im Mai mehrere Frostnächte, die stellenweise die neugebildeten Ähren des Wintergetreides beschädigten und mehrfach das Erfrieren des Sommergetreides verursachten. Scharfe Frostnächte bis in den Juni hinein.

Län Kronoberg. Frühjahr. Juni trocken mit Nachtfrost den 21.

1881.

Län Västerbotten. Herbst. Getreideernte im allgemeinen etwas unterhaltig in Gewicht und Beschaffenheit, teils unreif, teils vom Frost beschädigt. Das Meer war den ganzen Sommer kalt, und zufolge dessen herrschte wenig Wärme, so dass die Gerste nicht vor der Frostnacht den 21. August, die an vielen Stellen grösseren oder geringeren Schaden anrichtete, zur Reife gelangte.

Län Jämtland. Herbst. Die Ernte von Hafer, Mangkorn und Erbsen ganz fehlgeschlagen. Frostnächte im August und September.

Län Västernorrland. Herbst. Hafer und Erbsen, die im allgemeinen nicht zur Reife kamen, mussten zum grossen Teil als Grünfutter gemäht werden.

Län Gäfleborg. Herbst. Das Sommergetreide, wovon ausschliesslich Gerste, Hafer und Mangkorn vorkommen, an den meisten Orten von Nässe oder Frost beschädigt und auf einigen Stellen in unreifem Zustande abgemäht. Andere Getreidearten, worunter Erbsen die wichtigsten sind, gelangten im allgemeinen nicht zur Reife, gaben aber sonst guten Ertrag.

Län Värmland. Herbst. Das Wetter war im Sommer ungewöhnlich kalt und regnerisch, weshalb die Ernte spät kam und die Feldfrüchte dadurch dem im Herbste eintretenden Froste ausgesetzt wurden, der das Sommergetreide allgemein verdarb.

Län Örebro. Herbst. Im Herbst Regen mit zeitig eintretenden Nachtfrösten. Die Getreideernte konnte erst spät erfolgen, sie wurde unter dem vergeblichen Warten auf das allgemeine Reifen des Getreides verschoben und musste dann vorgenommen werden, obgleich das Getreide zum grossen Teil unreif war. Dann, durch Regen gehindert, wurde sie später durch Frost noch mehr verdorben; das Getreide war weniger gut, sogar schlecht und untauglich zur Aussaat und zum Verkauf. Der Hafer, besonders der Schwarzhafer, wurde von Regen, Frost und Schimmel beschädigt.

Län Västmanland. Herbst. Der Hafer, welcher viel versprach, wurde teilweise unreif und mit Frostschaden geerntet.

Nördl. Län Älfsborg. Herbst. Das Sommergetreide gelangte nicht vor Frosteintritt zur Reife.

Südl. Län Älfsborg. Gleich dem nördlichen.

Län Göteborg und Bohus. Herbst. Ein Teil des Sommergetreides gelangte nicht einmal zur Reife und wurde daher als Grünfutter geerntet. Erbsen und Wicken gaben einen Ertrag, der fast an Misswachs grenzte.

Län Jönköping. Herbst. Der Hafer zu grossem Teil vom Frost beschädigt. Die Kartoffelernte hatte vom Frost gelitten.

Nördl. Län Kalmar. Herbst. Das Sommergetreide gelangte wegen Mangel an Wärme nicht überall zu voller Entwickelung.

Südl. Län Kalmar. Gleich dem nördlichen.

1882.

Län Kronoberg. Frühjahr. Zeitiges Frühjahr, doch mit Frostnächten, so dass die Aussaat nicht vor Mai erfolgen konnte. *Herbst.* Den 8. November der erste Nachtfrost.

Nördl. Län Kalmar. Frühjahr. Das zeitige, ungewöhnlich frostfreie Frühjahr beförderte sowohl das Wachsen des Wintergetreides wie die Vorbereitung zur Frühjahrssaat.

Südl. Län Kalmar. Frühjahr. In Norra Möre wie im Kirchspiel Bäckebro trat zu Johanni Frost ein, der Getreide und Kartoffeln beschädigte, besonders af den Mooräckern. In den vom Frost betroffenen Gegenden soll auch beschädigter Roggen vorgekommen sein. Kartoffeln fast überall beschädigt und von weniger guter Beschaffenheit.

Län Gottland. Frühjahr. Frühjahr ungewöhnlich frostfrei.

1883.

Län Norrbotten. Herbst. Der Hafer, der an mehreren Stellen völlig reif geerntet wurde, gab guten Ertrag.

1884.

Län Västerbotten. Herbst. Anfang August trat Nachtfrost ein, der an verschiedenen Stellen die Ernte beschädigte. Getreideernte gut ausser in den Kirchspielen an der Küste, wo sie vom Frost gelitten hatte.

Län Gäfleborg. Herbst. Der Hafer reifte langsam und ungleichmässig, wurde teilweise unreif zu Futter abgemäht.

Nördl. Län Älfsborg. Herbst. In gewissen Distrikten der Kreise (Härads) Sundal, Valbo und Vedbo wie Kind waren die Kartoffeln missraten. Wo die Vegetation besser war, veranlassten dagegen Frost und Trockenfäule eine schlechtere Ernte.

Län Halland. Herbst. Die Kartoffeln in den hochliegenden Walddörfern waren zum Teil vom Frost beschädigt.

Län Jönköping. Herbst. Die Ernte der von Frost und Trockenfäule angegriffenen Kartoffeln wird für schwach gehalten.

Län Blekinge. Herbst. Im Juli eine starke Frostnacht, die jedoch keinen andern Nachteil verursachte, als dass die Kartoffeln in dem tieferliegenden Boden gewisser Gegenden einigen Schaden davon litten.

1885.

Län Norrbotten. Herbst. Die Gerste, das dortige Hauptgetreide, wovon in den nördlichsten Kirchspielen von Lappmarken totaler Misswachs eintrat, und die in den übrigen Kirchspielen teilweise vom Froste litt und unreif blieb, gab eine ungewöhnlich schwache Ernte, die fast als Misswachs zu bezeichnen sein dürfte. Der Hafer, der noch unbedeutend und hauptsächlich als Grünfutter gebaut wird, gelangte kaum irgendwo zur Reife, gab aber als Futter mittelmässige Ernte.

Län Västerbotten. Herbst. Zufolge des späten Frühjahres und zeitiger Nachtfröste war das Getreide im allgemeinen unreif und vom Frost beschädigt und gab eine sehr mittelmässige, fast an Misswachs grenzende Ernte. Kartoffelernte unter Mittelmass, vom Frost beschädigt.

Län Jämtland. Herbst. Beschaffenheit der Ernte: unreif, sowohl von Regen wie von Frost beschädigt.

Län Västernorrland. Frühjahr. Langes kaltes Frühjahr. *Herbst.* Besonders im nördlichen Ångermanland früher Herbst mit starken Nachtfrösten. Die Gerste, das dortige Hauptgetreide, welches an mehreren Stellen im nördlichen Ångermanland missraten und in den übrigen Vogteien vom Frost beschädigt war, gab eine ungewöhnlich schwache Ernte. Hafer wurde nicht reif, sondern als Grünfutter geerntet.

Län Gäfleborg. Herbst. Die Getreideernte war in einigen Kirchspielen vom Frost beschädigt.

Län Kopparberg. Herbst. Das Sommergetreide wurde von anhaltenden Niederschlägen im Herbst beschädigt und dessen Reife dadurch verspätet, auch litt es vom Frost, so dass ein grosser Teil unreif gemäht werden musste, um als Grünfutter verwendet zu werden.

Län Örebro. Frühjahr. Frühjahr spät mit vielen Nachtfrösten. Sommer anfangs unbeständig mit Frostnächten weit hinein in den Juni. *Herbst.* Roggenernte teils gut eingebracht, teils von Frost und Regen beschädigt.

Län Västmanland. Herbst. Die Roggenernte von Regen und Frost teilweise beschädigt.

Län Stockholm. Herbst. Die Kartoffelernte gesund; ein Teil vom Frost beschädigt.

Län Skaraborg. Herbst. Sommergetreide zum grossen Teil unreif und teils vom Regen beschädigt.

Nördl. Län Älfsborg. Herbst. Die Kartoffeln an mehreren Orten von Fäule angegriffen, an anderen wenigeren ausserdem auch vom Frost beschädigt.

Südl. Län Älfsborg. Gleich dem nördlichen.

Län Halland. Herbst. Die Kartoffeln, welche erst durch die trockene Periode im Wachstum gehindert waren, litten in vielen Kirchspielen vom Frost, der den 15.—20. August eintrat, wonach die Knollen wenig wuchsen.

Län Kristianstad. Herbst. Die Kartoffelernte teilweise vom Frost im August beschädigt.

Län Blekinge. Frühjahr. In der Zeit der Frühjahrsaussaat nachts Frost, an den Tagen regnerisch und kalt.

1886.

Län Jämtland. Herbst. Die Getreideernte hatte an einigen Stellen in Herjedalen vom Frost gelitten.

Län Örebro. Herbst. Die Kartoffeln sollen auf feuchtem Boden vom Frost beschädigt sein.

Län Jönköping. Herbst. Die Kartoffeln litten durch die früh eingetretenen Frostnächte.

Län Kopparberg. Frühjahr. Der Roggen in Malingsbo vom Frost beschädigt.

Län Örebro. Frühjahr. Gegen allen Brauch kam im Sommer mehrmals mehr oder weniger verbreiteter Frost im Läne vor, so in den Nächten zum 30. Mai (auch 12. und 13. Mai), 11. und 26 Juni. *Herbst.* Frost den 8., 9., 12. und 22. Juli und 20. August. Getreideernte auf Wiesenland und Neuland vom Frost beschädigt.

Län Västmanland. Frühjahr. In den letzten Tagen des Mai starker Frost, der besonders im östlichen Teile des Länes eine Menge Roggen und etwas Sommergetreide verdarb.

Län Uppsala. Frühjahr. Roggen zum Teil vom Frost beschädigt. *Herbst.* Ein Teil des Hafers durch die Frostnächte Ende Mai verspätet und darum nicht gereift, musste daher grün gemäht werden.

Län Jönköping. Herbst. Die Kartoffelernte nur in einem Distrikte des Kreises Västbo etwas vom Frost beschädigt.

1888.

Län Norrbotten. Herbst. Die Getreideernte von Frost und Nässe beschädigt. Die Halmernte von Frost und Regen beschädigt. Der Hafer gab keine reife Ernte, sondern wurde als Grünfutter gemäht.

Län Västerbotten. Herbst. Getreide an einigen Stellen erfroren.

Län Jämtland. Herbst. Die Kartoffeln haben teilweise vom Frost gelitten. Die Gerste, das dortige Hauptgetreide, wurde an den meisten Orten nicht völlig reif, und an vielen anderen Stellen musste sie ganz grün gemäht und als Futter mit daran hängenden halbentwickelten Körnern eingebracht werden. Vom Hafer, der in diesem Läne selten allgemein reif wird, reifte ein ganz unbedeutender Teil. Erbsen nirgends reif.

Län Västernorrland. Herbst. Kartoffelernte teilweise vom Frost beschädigt.

Län Gäfleborg. Herbst. Frost trat an verschiedenen Stellen im August ein. Getreideernte im allgemeinen gut eingebracht, ein Teil reif, ein Teil unreif und ein Teil vom Frost beschädigt. Kartoffelernte: damit verhält es sich ebenso wie mit der Getreideernte.

Län Kopparberg. Herbst. Das Sommergetreide hat zum Teil vom Frost gelitten. Die Kartoffeln erfroren hier und da im Juli und August, und die Ernte war im allgemeinen schwach entwickelt.

Län Värmland. Herbst. Die erste Frostnacht war zwischen dem 8. und 9. September. Zufolge des regnerischen Wetters und der Kälte während des Reifens wurde der Roggen der Qualität nach schlechter als im Vorjahre, und der Hafer musste aus demselben Grunde mehr oder weniger unreif gemäht werden, ausserdem litt derselbe teilweise vom Frost. Die Kartoffeln blieben im allgemeinen unreif.

Län Örebro. Herbst. Die Getreideernte in allen Teilen des Länes von Regen und Frost beschädigt. Das Sommergetreide dem Reifegrade nach ungleich, mehr oder weniger von Regen und Frost beschädigt und stellenweise ganz unreif. Der grössere Teil der Ernte, d. h. der auf tiefliegendem oder auch schwerem Boden wurde von Nässe oder Frost beschädigt. Die Halmernte zufolge Regen und Frost von wenig guter Beschaffenheit. Die Kartoffeln zum grossen Teil vom Frost beschädigt.

Län Västmanland. Herbst. Das Sommergetreide, hauptsächlich aus Gerste und Hafer bestehend, wurde teilweise vom Frost beschädigt und gelangte zum Teil nicht zur Reife. Die Kartoffelernte schwach, sehr beschädigt von Fäule und Frost.

Län Uppsala. Herbst. Die Getreideernte innerhalb des ganzen Länes mehr oder weniger von Regen und Frost beschädigt.

Län Södermanland. Herbst. Die Kartoffelernte von Regen und Frost beschädigt.

Län Östergötland. Herbst. Das Sommergetreide hatte zum Teil nicht volle Kernbildung und wurde teilweise von Regen und Frost beschädigt, besonders die Erbsen und Wicken.

Län Skaraborg. Herbst. Die Getreideernte meist von Regen und Frost beschädigt.

Nördl. Län Älfsborg. Herbst. Die Kartoffelernte von Fäule, teilweise auch von Frost beschädigt.

Südl. Län Älfsborg. Herbst. Die Kartoffelernte nahezu missraten und von Frost und Fäule beschädigt.

Län Jönköping. Herbst. Die Kartoffelernte äusserst schlecht, von Regen und Frost beschädigt.

Län Kronoberg. Herbst. Im September Regen und Frost, die einen Teil des Sommergetreides verdarben. Die Kartoffelernte vom Frost gelitten, fast missraten. Die Halmernte gut, teilweise aber von Frost und Regen beschädigt.

Südl. Län Kalmar. Frühjahr. Im Vorsommer ausnahmsweise Frost. *Herbst.* Die Kartoffelernte mehr oder weniger von Fäule und Frost gelitten.

1889.

Keine Angaben.

1890.

Län Jämtland. Herbst. Die Gerste wurde an vielen Stellen zu früh gemäht, weil die Jahreszeit schon vorgeschritten war und man den Frost fürchtete; die Körner waren noch nicht ganz entwickelt, und die Ernte wurde daher leicht. Hier war, wie das Volk es nennt, ein »Grünjahr», d. h. ein Jahr, wo das Getreide unvollkommen reif geerntet werden musste, um es vor Frost zu schützen.

Län Kopparberg. Herbst. Das Sommergetreide gut, wurde aber in den oberen Teilen des Länes teilweise unreif gemäht.

1891.

Län Norrbotten. Herbst. Die Getreideernte gut eingebracht, teilweise aber von Frost beschädigt. Die Kartoffelernte von Trockenheit und Fäule wie Frost gelitten.

Län Västerbotten. Herbst. Die Getreideernte gut eingebracht, zum Teil vom Frost beschädigt. Ende August und Anfang September Frostnächte.

Län Västernorrland. Herbst. Die Kartoffelernte an mehreren Orten von Fäule und Frost gelitten.

Län Gäfleborg. Herbst. Der Hafer in verschiedenen Kirchspielen von Regen und Frost gelitten. Die Kartoffelernte zu einem geringeren Teil von Frost und Fäule beschädigt.

Län Kopparberg. Herbst. Das Sommergetreide hat hier und da in den nördlichen Teilen des Länes vom Frost gelitten.

Län Värmland. Frühjahr. Auf das Frühjahr folgte eine lange, kalte, frostreiche Periode.

Län Örebro. Frühjahr. Im Juni Kälte und starke Nachtfröste. Im Kirchspiel Ekeby litt der Roggen vom Frost. *Herbst.* Ein erheblicher Nachtfrost kaum vor dem 23. September. Im Kirchspiel Ekeby litt der Hafer vom Frost an solchen Stellen, wo der Boden durch Seesenkung gewonnen war.

Län Uppsala. Frühjahr. Die Getreideernte von Trockenheit und Frost während des Vorsommers etwas beschädigt. Die Halmernte zufolge Trockenheit und Frost weniger gut.

Län Skaraborg. Frühjahr. Auf das Frühjahr folgte eine lange, kalte und frostreiche Periode, die zu Johanni von Wärme abgelöst wurde.

Län Blekinge. Frühjahr. Zufolge der scharfen Frostnächte am 15. und 16. Mai wurde der Roggen, welcher an vielen Stellen in Ähren stand, besonders auf tiefliegenden Stellen beschädigt.

1892.

Län Norrbotten. Herbst. Die Getreideernte von Frost und Regen gelitten. Die Kartoffelernte von Frost und Regen gelitten.

Län Västerbotten. Herbst. Die Getreideernte von Rost und Frost gelitten.

Län Jämtland. Frühjahr. Das Frühjahr trocken und kalt. *Herbst.* Der Hochsommer und Nachsommer regnerisch und kalt mit zahlreichen Frostnächten. Die Getreideernte meist von Frost beschädigt und von schlechter Qualität. Die Kartoffelernte wurde an den meisten Stellen schon früh vom Frost beschädigt und ergab eine schlechte Qualität.

Län Västmanland. Herbst. Das Sommergetreide an den meisten Stellen vom Frost gelitten. Die Kartoffelernte von Regen und Frost beschädigt.

Län Gäfleborg. Herbst. Anfang August eine scharfe Frostnacht. Der Roggen, von dem heftigen Johanniregen zu Boden geschlagen, litt von dem Augustfrost, der auch das übrige Getreide, die Lein- und Kartoffelernte beschädigte.

Län Örebro. Herbst. Der Herbst war ziemlich schön und lange frei von Nachtfrösten.

Län Västmanland. Herbst. Die Kartoffelernte an verschiedenen Orten während des Wachstums etwas vom Frost beschädigt.

Län Uppsala. Herbst. Das Kartoffelkraut etwas vom Frost gelitten.

1893.

Län Västerbotten. Herbst. Die Getreideernte ungleichmässigig reif und teilweise vom Frost beschädigt. Die Kartoffelernte im allgemeinen gut, aber durch Frost etwas vermindert.

Län Jämtland. Herbst. Unbedeutender Frostschaden.

Län Kopparberg. Herbst. Das Getreide gut eingebracht und ausser in Transtrand überall reif.

Län Örebro. Frühjahr. Das Frühjahr durch anhaltende Trockenheit und viele Frostnächte gekennzeichnet.

Län Västmanland. Frühjahr. Hafer an verschiedenen Stellen in den östlichen Teilen des Länes während des Wachstumes von Frost beschädigt. Die Kartoffelernte im allgemeinen gut, an einigen Orten während des Wachstumes von Frost gelitten.

Län Uppsala. Frühjahr. Die Getreideernte an vielen Stellen, besonders auf tiefliegendem Boden, bedeutend vom Frost gelitten. Die Kartoffelernte stellenweise etwas vom Frost beschädigt.

Län Kronoberg. Frühjahr. Das Frühjahr trocken mit Nachtfrösten.

1894.

Län Jämtland. Herbst. Kein eigentlicher Frostschaden.

Län Värmland. Frühjahr. Beim Ährenschiessen wiederholter starker Frost.

Län Örebro. Frühjahr. Das Frühjahr, welches ungewöhnlich früh eintrat, brachte im Mai mehrere scharfe Nachtfröste, von denen der vom 24. zum 25. Mai grossen Schaden an dem Wintergetreide anrichtete

und dessen teilweises Abmähen veranlasste. Der Roggen war wenig ertragreich, an vielen Stellen vom Frost beschädigt.

Län Västmanland. Frühjahr. Der Roggen im allgemeinen während des Ährenschiessens von Frost beschädigt.

Län Uppsala. Frühjahr. Der Roggen ungleichmässig und kleinkörnig zufolge Trockenheit und Frost.

Län Stockholm. Frühjahr. Der Winterroggen an verschiedenen Stellen etwas vom Frost gelitten.

Län Södermanland. Frühjahr. Der Roggen etwas vom Frost beschädigt.

Län Östergötland. Frühjahr. Im letzteren Teil des Mai trat eine Reihe starker Frostnächte ein, wodurch der Roggen zum Teil beschädigt wurde.

Län Skaraborg. Frühjahr. Das Wintergetreide während und nach der Blüte von Regen und Frost beschädigt.

Nördl. Län Älfsborg. Frühjahr. Ende Mai mehrere scharfe Frostnächte. Der Roggen vom Frost gelitten.

Südl. Län Älfsborg. Frühjahr. Zeitiges Frühjahr und zeitige Frühjahrssaat mit starkem Frost im Mai. Der Roggen vom Frost gelitten.

Län Göteborg und Bohus. Frühjahr. Starke Trockenheit nach der Saat wirkte schädlich ein, ungeeignete Witterung, besonders Frost, beschädigte den Roggen in der Blüte.

Län Halland. Frühjahr. Ende Mai traten einige starke Frostnächte ein. Der Roggen an mehreren Stellen während des Kornansetzens vom Frost gelitten.

Län Jönköping. Frühjahr. Frost zur Blütezeit beschädigte den Roggen ganz bedeutend, so dass er teilweise abgemäht werden musste.

Län Kronoberg. Frühjahr. Frühjahr zeitig; starker Nachtfrost vom 19. zum 20. Mai. Der Roggen vom Frost gelitten. *Herbst.* Die Kartoffeln teils vom Frost, teils von Trockenfäule gelitten.

Südl. Län Kalmar. Frühjahr. Im Mai und Juni trat Frost ein, der in den Walddörfern den Roggen beschädigte.

1895.

Län Kopparberg. Herbst. Der Hafer an mehreren Stellen weniger reif und vom Frost beschädigt.

Län Örebro. Frühjahr. Viele Frostnächte wirkten auf das Sommergetreide schädlich ein.

Län Östergötland. Frühjahr. Die Roggen- und Weizenernte wurde von dem bis weit in den Frühling liegen gebliebenen Schnee bedeutend beschädigt, und im Zusammenhang mit dessen Weggehen traten starke Frostnächte ein.

1897.

Län Halland. Frühjahr. Frost um den 9. Juni, der den Roggen und andere Gewächse bedeutend beschädigte.

Südl. Län Kalmar. Frühjahr. Spätes Frühjahr mit Frostnächten.

Län Kristianstad. Frühjahr. In der Blütezeit des Roggens traten an einigen Stellen Frostnächte ein.

1898.

Län Norrbotten. Herbst. Die Getreideernte gut eingebracht, zum Teil aber vom Frost gelitten.

Län Jämtland. Herbst. Die Getreideernte zum Teil vom Frost beschädigt, besonders in Härjedalen. Die Kartoffelernte weniger gut, an vielen Orten vom Frost beschädigt.

Län Västernorrland. Herbst. Gerste und Hafer, vom Frost gelitten, wurden an vielen Stellen nicht reif.

1899.

Län Norrbotten. Herbst. Die Getreideernte schlecht gereift, teilweise vom Frost gelitten.

Län Västerbotten. Herbst. Die Getreideernte fast missraten.

Län Jämtland. Herbst. Die Getreideernte schlecht gereift und zum grossen Teil vom Frost gelitten Die Kartoffeln fast überall schlecht und vom Frost beschädigt.

Län Västernorrland. Herbst. Gerste und Hafer vom Frost beschädigt, wurden an vielen Stellen nicht reif. Die Kartoffelernte vom Frost beschädigt und von schlechter Qualität.

Län Gäfleborg. Herbst. Nachtfröste im August und Anfang September. Die Kartoffelernte gering, in frostreichen Gegenden fast Misswachs.

Län Kopparberg. Herbst. Der Hafer und anderes Sommergetreide schlecht und ungleichmässig reif, häufig vom Frost gelitten.

Län Värmland. Herbst. Die Kartoffeln im nördlichen Teile des Länes vom Frost gelitten.

Län Örebro. Herbst. Die Kartoffelernte im allgemeinen wenig ergiebig, hier und da an Misswachs grenzend, bald von Frost, bald von Fäule beschädigt.

Län Uppsala. Herbst. Das Sommergetreide von Frost und Trockenheit gelitten. Die Kartoffelernte von Frost und Trockenheit gelitten.

Län Stockholm. Herbst. Das Wintergetreide an einigen Stellen vom Brand verdorben und die Halme vom Frost beschädigt.

Län Södermanland. Herbst. Der Hafer an einigen Stellen vom Frost gelitten. Die Kartoffeln, an den meisten Stellen vom Frost gelitten, haben eine fast an Misswachs grenzende Ernte gegeben.

Län Skaraborg. Herbst. Sämtliche Getreidearten und Wurzelfrüchte haben von grosser Trockenheit und starkem Frost gelitten. Die Wurzelfrüchte an verschiedenen Stellen total vom Frost verdorben.

Län Göteborg und Bohus. Herbst. Die Kartoffelernte zum Teil vom Nachtfrost gelitten.

Län Halland. Frühjahr. Das Frühjahr anfangs kalt, dann warm und trocken, häufig mit starkem Nachtfrost. Besonders im Vorsommer trat häufig starker Nachtfrost ein. *Herbst.* Die Kartoffelernte an verschiedenen Stellen sehr gut, an anderen dagegen zufolge Frost und Trockenheit äusserst gering.

Län Jönköping. Herbst. Die Kartoffelernte zufolge Trockenheit und Frost sehr schlecht.

Län Kronoberg. Herbst. Die Kartoffelernte im allgemeinen gut, teilweise vom Frost gelitten.

Nördl. Län Kalmar. Herbst. Die Kartoffelernte zum grossen Teil von Frost und Fäule gelitten.

Südl. Län Kalmar. Herbst. Frostnächte bereits im August.

Län Kristianstad. Herbst. Die Kartoffeln an mehreren Stellen klein und vom Frost gelitten.

1900.

Län Norrbotten. Herbst. Die Getreideernte schlecht gereift, teilweise vom Frost gelitten. Der Roggen, welcher nur in den Kirchspielen an der Küste in grösserer Ausdehnung gebaut wird, gab eine Ernte, die bedeutend unter dem Mittelmass war und teilweise vom Frost gelitten hatte. Die Gerste, das Hauptgetreide, litt an mehreren Stellen vom Frost und wurde unreif geerntet; der Ausfall der Ernte war fast als Misswachs zu bezeichnen. Die Kartoffeln in den Kirchspielen von Lappmarken und in einigen an der Küste vom Frost gelitten.

Län Västerbotten. Herbst. Die Getreideernte zum Teil vom Frost beschädigt. In der Vogtei von Lappmarken musste die Gerste an mehreren Stellen unreif geerntet werden. Die Kartoffelernte mittelmässig und von guter Beschaffenheit, wo sie nicht vom Frost gelitten hatte.

Län Jämtland. Herbst. Die Getreideernte unreif und vom Frost gelitten. Die Kartoffelernte überhaupt schlecht, litt früh vom Frost.

Län Västernorrland. Herbst. Die Gerste hatte in gewissen Gegenden etwas vom Frost gelitten.

Län Västmanland. Frühjahr. Mitte Juni windig und kalt mit Frost hie und da.

Län Uppsala. Herbst. Die Getreideernte hat hie und da vom Frost gelitten. Die Kartoffelernte hat teilweise vom Frost gelitten. Die Halmernte hat hie und da vom Frost gelitten. Die Heuernte auf leichter Erde hat vom Frost gelitten.

Län Halland. Frühjahr. Frühjahr mittelmässig warm und trocken, oft mit Nachtfrost. Mehrere Nachtfröste im Vorsommer.

Län Blekinge. Herbst. Die Kartoffeln waren von ungewöhnlich früh eingetretenen Frostnächten in der Entwicklung gehindert worden.

Um einen allgemeinen Überblick über den Inhalt dieser Mitteilungen erhalten zu können, wird hier ein Tableau der wichtigsten Angaben für jedes Jahr, Frühjahr und Herbst, verteilt auf die drei Hauptteile des Landes, gegeben. Die Fettschrift bezeichnet, dass der Schaden allgemein und bedeutend gewesen ist.

Frostschaden im Frühjahr.

	Norrland.	*Svealand.*	*Götaland.*
1865	——	Frost. Sommergetreide, **Roggen,** Kartoffeln, **Gras.**	**Roggen,** Kartoffeln, **Gras,** Klee.
1866	——	——	Frost im April und Mai im Län Kronoberg. Roggenblüte im Län Malmöhus.
1867	——	Kaltes Frühjahr im Län Örebro. Frost im Län Stockholm.	Frost im März und April im Län Halland.
1868	——	——	——
1869	——	Roggenblüte im Län Västmanland.	Sommergetreide, Raps, Zuckerrüben im Län Malmöhus.
1870	——	Roggenblüte im Län Västmanland.	——
1871	Frost im Juni im Län Västerbotten.	Roggenblüte im Län Örebro, Frost im Län Värmland.	Roggen im Län Halland.
1872	——	——	——
1873	——	——	Frost im den Länen Skaraborg und Halland.
1874	——	——	Kartoffeln, **Roggen,** Futterpflanzen, Getreide, Weideland.
1875	——	——	Frost in den Länen Jönköping und Kalmar.
1876	——	Frost im Mai im Län Örebro.	Frost im Mai.
1877	Kaltes und spätes Frühjahr; kalter Sommer.	——	Frost im April und Mai. **Roggen. Wintergetreide.**
1878	——	——	——
1879	——	Spätes Frühjahr im Län Örebro.	Wintergetreide auf Gottland.
1880	——	Sommer- und Wintergetreide im Län Örebro.	Frost den 21. Juni im Län Kronoberg.
1881	——	——	——
1882	——	——	Frost im Län Jönköping. Getreide, Kartoffeln im Län Kalmar.
1883	——	——	——
1884	——	——	——
1885	Kaltes Frühjahr im Län Västernorrland.	Frost im Län Örebro.	——
1886	——	——	——
1887	——	**Roggen,** Sommergetreide.	——
1888	——	——	—
1889	——	——	——
1890	——	——	——
1891	——	Frost, Roggen, Getreide.	Roggenähren im Län Blekinge.

	Norrland.	*Svealand.*	*Götaland.*
1892	Kaltes Frühjahr im Län Jämtland.	——	——
1893	——	Frost im Län Örebro. Hafer im Län Västmanland.	Frost im Län Kronoberg.
1894	——	**Roggen,** Wintergetreide.	**Roggen.**
1895	——	Sommergetreide im Län Örebro.	Roggen und Weizen im Län Östergötland.
1896	——	——	——
1897	——	——	Roggen u. s. w. im Län Halland.
1898	——	——	——
1899	——	——	Frost im Län Halland.
1900	——	Frost im Juni im Län Västmanland.	Frost im Län Halland.

Frostschaden im Herbst.

1865	Starker Frost, **Wintergetreide,** Ernte an vielen Stellen erfroren.	Frost, Sommergetreide, Hafer, Kartoffeln.	——
1866	Frost im Län Gäfleborg.	Kartoffeln im Län Värmland.	——
1867	Frost, **Sommergetreide,** Gerste unreif, Ernte fast vernichtet.	**Sommergetreide, Hafer,** Weizen missraten, Erbsen, Kartoffeln, Getreide teilweise unreif im Län Stockholm.	——
1868	——	——	——
1869	Frost, **Sommergetreide,** teilweise unreif und erfroren.	Frost, **Sommergetreide, Hafer, Kartoffeln,** Hülsenfrüchte.	Frost, **Sommergetreide,** Hafer, Kartoffeln, Wurzelfrüchte, Hülsenfrüchte.
1870	——	Kartoffeln, Hafer.	Kartoffeln im Län Älfsborg.
1871	**Hafer, Kartoffeln.**	**Kartoffeln,** Erbsen.	**Kartoffeln,** Erbsen, Wurzelfrüchte.
1872	——	——	——
1873	——	——	——
1874	**Kartoffeln,** Getreide (schlecht gereift im Län Norrbotten).	——	Frost im Län Halland.
1875	Frost, Kartoffeln.	——	——
1876	Hafer zum Teil unreif im Län Västernorrland.	——	——
1877	**Gerste, Hafer, Erbsen, Kartoffeln, Sommergetreide erfroren und unreif, missraten.**	**Sommergetreide unreif.**	Erbsen, Getreide.
1878	Frost; Getreide im Län Västerbotten.	Kartoffeln im Län Kopparberg.	——
1879	——	——	——
1880	——	——	——
1881	Frost; **Hafer,** Erbsen, **Gerste;** Mangkorn unreif.	**Sommergetreide** im Län Värmland verdorben; Hafer teilweise unreif.	**Sommergetreide teilweise unreif,** Kartoffeln, Erbsen, Hafer.
1882	——	——	——
1883	——	——	——
1884	Getreide im Län Norrbotten, Hafer teilweise unreif im Län Gäfleborg.	——	**Kartoffeln.**

	Norrland.	*Svealand.*	*Götaland.*
1885	**Getreide, Gerste, Hafer unreif;** Kartoffeln, Gerste fast missraten im Län Norrbotten.	**Sommergetreide,** teilweise unreif im Län Kopparberg.	**Kartoffeln,** Sommergetreide teilweise unreif im Län Skaraborg.
1886	Getreide im Län Jämtland.	Kartoffeln im Län Örebro.	Kartoffeln im Län Jönköping.
1887	———	Getreide im Län Örebro, Hafer teilweise unreif im Län Uppsala.	Kartoffeln im Län Jönköping.
1888	**Getreide,** Hafer (unreif), **Kartoffeln.**	**Sommergetreide;** Hafer teilweise unreif, **Kartoffeln.**	**Sommergetreide; Kartoffeln** (fast Misswachs in den Länen Älfsborg und Kronoberg).
1889	———	———	———
1890	Getreide teilweise unreif im Län Jämtland.	Sommergetreide teilweise unreif im Län Kopparberg.	———
1891	**Getreide,** Hafer, Kartoffeln.	Kartoffeln im Län Kopparberg.	———
1892	**Getreide, Kartoffeln,** Roggen, Leinsamen.	Kartoffeln in den Länen Västmanland und Uppsala.	———
1893	Getreide und Kartoffeln im Län Västerbotten.	Getreide und Kartoffeln im Län Uppsala.	———
1894	———	———	Kartoffeln im Län Jönköping.
1895	———	Hafer im Län Kopparberg.	———
1896	———	———	———
1897	———	———	———
1898	**Getreide,** Kartoffeln; Gerste und Hafer teilweise unreif.	———	———
1899	**Getreide, Gerste, Hafer** (teilweise unreif) fast Misswachs.	**Sommergetreide** (teilweise unreif im Län Kopparberg), Gerste, Hafer, **Kartoffeln** (fast Misswachs).	**Kartoffeln;** Getreide, Wurzelfrüchte im Län Skaraborg.
1900	Getreide; Roggen, **Gerste, Kartoffeln,** teilweise unreif (fast Misswachs im Län Norrbotten).	Getreide, Kartoffeln und Heu im Län Uppsala.	Kartoffeln im Län Blekinge.

Wir ersehen hieraus, dass schädlicher Frost *im Frühjahr* kaum für ein einziges der 36 Jahre 1865—1900 in einem von Norrlands Länen notiert worden ist, dagegen für 14 Jahre wenigstens in einem von Svealands Länen und für 20 in einem von Götalands Länen. Man kann sagen, der Schaden habe in erster Linie den Roggen, danach das Sommergetreide und die Kartoffeln betroffen. Am schlimmsten dürfte diesen Angaben gemäss der Frost im Frühjahr in den Jahren 1865, 1887 und 1894 in Svealand und in den Jahren 1865, 1874, 1877 und 1894 in Götaland gewesen sein.

Wenden wir uns zu den Frösten *im Herbst*, so kommt Norrland in die erste Linie, nämlich mit nicht weniger als 22 Jahren von den 36 mit notiertem Schaden, und von diesen dürften 14 als schwer zu bezeichnen sein, danach Svealand mit 19, wovon 8 schwere, und zuletzt Götaland mit 16 Jahren, wovon 7 möglicherweise als schwere betrachtet werden können. Hierbei ist indes zu bemerken, dass Schaden zufolge mangelnder Reife, was in Norrland äusserst gewöhnlich ist, auch in diesen Angaben berücksichtigt ist.

In Norrland sind es in erster Linie das Getreide und dann die Kartoffeln, welche verdorben waren; in Svealand, wo die Verheerungen des Frostes weniger schwer als in Norrland sind, werden die Kartoffeln fast ebenso oft genannt wie das Getreide; in Götaland aber scheint der Schaden das Getreide seltener und weniger allgemein zu treffen, öfters dagegen die Kartoffeln, besonders ist dies der Fall in den südlichsten Küstenländen, wie auch in Gottland.

Von Interesse ist es, die nun angeführten Angaben über den Schaden des Frostes in verschiedenen Jahren mit den Mittelwerten des Frostgehaltes (siehe Tab. 35—38) zu vergleichen.

Was das *Frühjahr* anbelangt, so müssen wir von Norrland absehen, wo die Fröste von wenig oder gar keiner Bedeutung sind. Für die beiden anderen Hauptteile findet man insofern eine recht gute Übereinstimmung, als die Frühjahre, die nach unseren Tabellen geringen Frostgehalt gehabt haben, auch in den Berichten der Haushaltungsgesellschaften und der Kgl. Regierungspräsidenten nicht wegen Frostschaden angegeben worden sind. In der Mehrzahl der Fälle findet man auch, dass Frühjahre, die sich durch hohen Frostgehalt ausgezeichnet haben, in den erwähnten Berichten wegen Frostschaden angegeben sind, wie auch umgekehrt angegebenem Frostschaden in den meisten Fällen hoher Frostgehalt entspricht. Der Abweichungen sind indessen nicht wenige. Dies dürfte in verschiedenen Fällen wenigstens auf den unvollständigen Angaben der Berichte, in anderen Fällen dagegen darauf beruhen, dass Fröste vorgekommen sind, welche keinen erheblichen Schaden für die Erzeugnisse der Landwirtschaft, welche in den Berichten erwähnt zu werden pflegen, herbeigeführt haben.

Für den *Herbst* ist die Übereinstimmung zwischen dem Frostgehalt und Frostschaden im allgemeinen besser als im Frühjahr. Indes kommt auch hier die eine oder die andere bemerkenswerte Abweichung vor, wie z. B. 1889 und 1895 in Norrland, wo, trotzdem der Frostgehalt recht hoch war, kein Schaden in den Berichten bemerkt steht.

IV.

Die Nachtfröste vom Versicherungsstandpunkte.

Wenn es sich darum handeln sollte, das Beobachtungsmaterial, vorauf sich unsere Untersuchung gegründet hat, für Versicherungszwecke anzuwenden, dürfte es nach einem etwas anderen Plan zu ordnen sein, als wir ihn im vorstehenden befolgt haben.

Was die Fröste im Frühjahr betrifft, ist es wohl geeignet, sie von einem von der Natur selbst gegebenen Zeitpunkt, verschieden für die verschiedenen Jahre, zu zählen, z. B. dem von uns angewandten, nämlich der Ährenbildung des Roggens.

Für den Herbst dagegen sind die im vorstehenden angewandten Zeitpunkte für den in Frage stehenden Zweck aus mehreren Gründen weniger geeignet. An deren Stelle dürfte es zweckmässiger sein, sich für einen gewissen Tag zu bestimmen, doch verschieden

in verschiedenen Gegenden, je nach den klimatischen Verhältnissen. Als solchen könnte man dann das mittlere Datum wählen, wo ein gewisser Durchschnittstemperaturgrad über gewisse Distrikte, z. B. in jedem von Schwedens Länen herrscht. Wir teilen hier in Tab. 42 diese Tage für die Temperaturgrade 10°, 11° und 12°, hergeleitet von 35-jährigen Monatsmitteln von der Temperatur auf den staatlichen meteorologischen Stationen, mit.

Die mittelste von diesen Datumsreihen, die für 11°, habe ich für eine Statistik der Frostnächte und des Frostgehaltes während eines jeden der Jahre 1871—1900 für jedes Län oder richtiger Haushaltungsgesellschaftsgebiet zu Grunde gelegt. Da nicht alle diese Tabellen hier angeführt werden können, beschränke ich mich darauf, eine einzige von denselben, nämlich Tabelle 43 (S. 90) für das Län Örebro mitzuteilen. Die Bedeutung der Zahlen dürfte aus den Überschriften der Kolumnen zu ersehen sein; es sei nur daran erinnert, dass die Ziffern in den Kolumnen mit den Überschriften: schw., z. st., st und »unbest.» die Anzahl der Frostnächte angeben, wo der Frostgehalt resp. 0.00—0.40 (= schwach), 0.41—0.80 (= ziemlich stark), 0.81 und darüber (= stark) und unbestimmt gewesen ist.

Tab. 42. Mittlere Eintrittszeit der Tagesmitteltemperaturen + 10°, + 11° und + 12° C. im Herbste.

Länе.	+ 10°.	+ 11°.	+ 12°.
Norrbotten (östlicher Teil)	Aug. 27	Aug. 21	Aug. 13
Västerbotten (östlicher Teil)	» 29	» 23	» 15
Jämtland (ausser den Gebirgsgegenden)	» 31	» 23	» 14
Västernorrland	Sept. 5	» 29	» 21
Gäfleborg	» 9	Sept. 2	» 26
Kopparberg	» 7	Aug. 31	» 24
Värmland	» 12	Sept. 6	» 30
Örebro	» 17	» 11	Sept. 4
Västmanland	» 16	» 11	» 4
Uppsala	» 17	» 11	» 5
Stockholm	» 20	» 13	» 7
Södermanland	» 20	» 14	» 7
Östergötland	» 22	» 16	» 10
Skaraborg	» 20	» 13	» 6
Älfsborg, nördl. Gebiet	» 21	» 15	» 8
Älfsborg, südl. Gebiet	» 16	» 9	» 3
Göteborg och Bohus	» 27	» 21	» 15
Halland	» 28	» 21	» 15
Jönköping	» 17	» 10	» 4
Kronoberg	» 18	» 12	» 5
Kalmar, nördl. Gebiet	» 20	» 14	» 7
Kalmar, südl. Gebiet	» 26	» 19	» 13
Kristianstad	» 28	» 22	» 15
Malmöhus	» 29	» 23	» 16
Blekinge	» 26	» 19	» 13
Gottland	» 27	» 21	» 15

Tab. 43. Anzahl der Frostnächte und Frostgehalt. Län Örebro.

Jahr.	Roggenähren.	Anzahl Stat.	Vorsommer Roggenähren—Juli 15.					Nachsommer Juli 16.—Sept. 11.					Ganzer Sommer Roggenähren—Sept. 11.				
			Frostnächte.				Frostgehalt.	Frostnächte.				Frostgehalt.	Frostnächte.				Frostgehalt.
			schw.	z. st.	st.	unbest.		schw.	z. st.	st.	unbest.		schw.	z. st.	st.	unbest.	
1871	2/6	14	7	1	0	0	1.78	9	0	0	0	0.71	16	1	0	0	2.49
1872	2/6	14	2	0	0	0	0.22	6	0	0	0	0.77	8	0	0	0	0.99
1873	3/6	10	1	0	0	0	0.12	1	0	0	0	0.05	2	0	0	0	0.17
1874	3/6	7	2	0	0	0	0.36	3	1	0	0	0.92	5	1	0	0	1.28
1875	3/6	10	3	0	0	0	0.40	2	0	0	0	0.35	5	0	0	0	0.75
1876	7/6	6	0	0	0	0	0.00	4	0	0	0	0.36	4	0	0	0	0.36
1877	12/6	8	2	0	0	0	0.12	11	0	0	0	1.69	13	0	0	0	1.81
1878	27/5	7	7	0	0	0	0.99	2	0	0	0	0.21	9	0	0	0	1.20
1879	5/6	6	0	0	0	0	0.00	2	1	0	0	0.84	2	1	0	0	0.84
1880	1/6	5	3	0	0	0	0.50	4	1	0	0	1.20	7	1	0	0	1.70
1881	13/6	21	4	0	0	0	0.58	3	0	0	0	0.34	7	0	0	0	0.92
1882	28/5	14	3	0	0	0	0.49	6	0	1	0	1.71	9	0	1	0	2.20
1883	27/5	17	2	0	0	0	0.18	2	0	0	0	0.12	4	0	0	0	0.30
1884	7/6	14	0	0	0	0	0.00	8	0	0	0	0.56	8	0	0	0	0.56
1885	10/6	12	2	0	0	0	0.33	12	1	1	0	2.73	14	1	1	0	3.06
1886	6/6	10	7	0	0	0	1.50	4	0	0	0	0.90	11	0	0	0	2.40
1887	5/6	8	4	1	0	0	1.24	2	0	0	0	0.50	6	1	0	0	1.74
1888	25/6	9	0	0	0	0	0.00	7	1	0	0	1.77	7	1	0	0	1.77
1889	25/5	8	3	0	0	0	0.36	0	0	0	0	0.00	3	0	0	0	0.36
1890	25/5	8	3	0	0	0	0.49	7	0	0	0	0.84	10	0	0	0	1.33
1891	30/5	6	6	5	0	0	4.54	2	0	0	0	0.34	8	5	0	0	4.88
1892	1/6	7	1	0	0	0	0.14	3	1	0	0	1.10	4	1	0	0	1.24
1893	31/5	11	3	0	0	0	0.54	5	5	0	0	3.07	8	5	0	0	3.61
1894	18/5	12	6	2	1	0	3.07	11	0	0	0	1.75	17	2	1	0	4.82
1895	20/5	6	2	0	0	0	0.51	5	2	0	0	2.02	7	2	0	0	2.53
1896	27/5	8	0	0	0	0	0.00	8	1	0	0	1.71	8	1	0	0	1.71
1897	26/5	13	1	0	0	0	0.08	4	1	0	0	1.31	5	1	0	0	1.39
1898	28/5	10	4	0	0	0	0.70	5	0	0	0	1.00	9	0	0	0	1.70
1899	29/5	10	9	1	0	0	2.10	9	3	2	0	6.00	18	4	2	0	8.10
1900	6/6	10	1	0	0	0	0.40	8	1	2	0	4.00	9	1	2	0	4.40
1901	27/5	10	0	0	0	0	0.00	7	4	2	0	5.90	7	0	2	0	5.90
1902	8/6	10	3	0	0	0	0.40	4	0	1	0	1.80	7	4	1	0	2.20
Mittel	2/6	10.0	2.8	0.3	0.0	0.0	0.67	5.2	0.7	0.3	0.0	1.46	8.0	1.0	0.3	0.0	2.13

Aus dieser Tabelle (43) geht unter anderem hervor, dass das frostreichste Frühjahr (Roggenähren—15. Juli) im Län Örebro das Frühjahr 1891 mit 11 Frostnächten, von denen 5 ziemlich stark waren, und einem zusammengelegten Frostgehalt von 4.54 war; und dass der frostreichste Herbst (16. Juli—11. Sept.) der Herbst 1899 war, wo nicht weniger als 14 Frostnächte vorkamen, von denen 2 stark, 3 ziemlich stark waren, und wo der zusammengelegte Frostgehalt 6.00 betrug.

Tab. 44 enthält die Jahresmittel der 32 Jahre 1871—1902 für alle 25 Länsgebiete, und in Tab. 45 (S. 92) sind die Länsgebiete nach der Grösse des Frostgehaltes geordnet.

Tab. 44. Anzahl der Frostnächte und des Frostgehaltes pro Jahr. Mittel der Jahre 1871—1902.

Läne.	Roggenähren.	Anzahl Stat.	Vorsommer. Roggenähren—Juli 15.					Nachsommer. Juli 16.—11° Tag.					Ganzer Sommer. Roggenähren—11° Tag.				
			Frostnächte				Frostgehalt.	Frostnächte				Frostgehalt.	Frostnächte				Frostgehalt.
			schw.	z. st.	st.	unbest.		schw.	z. st.	st.	unbest.		schw.	z. st.	st.	unbest.	
Norrbotten	22/6	5.1	0.7	0.0	0.0	0.0	0.14	2.6	0.3	0.1	0.0	0.80	3.3	0.3	0.1	0.0	0.94
Västerbotten	24/6	4.7	0.4	0.1	0.0	0.1	0.16	2.2	0.5	0.1	0.1	0.90	2.6	0.6	0.1	0.2	1.06
Jämtland	20/6	4.7	1.3	0.3	0.0	0.2	0.43	3.3	0.7	0.1	0.1	1.16	4.6	1.0	0.1	0.3	1.59
Västernorrland	21/6	9.2	0.9	0.0	0.0	0.0	0.16	2.7	0.2	0.1	0.0	0.59	3.6	0.2	0.1	0.0	0.75
Gäfleborg	10/6	3.9	1.1	0.2	0.0	0.0	0.35	2.0	0.4	0.1	0.0	0.83	3.1	0.6	0.1	0.0	1.18
Kopparberg	8/6	6.5	1.7	0.1	0.0	0.0	0.42	2.7	0.5	0.2	0.0	0.95	4.4	0.6	0.2	0.0	1.37
Värmland	2/6	9.7	1.9	0.1	0.0	0.0	0.32	3.5	0.3	0.1	0.0	0.74	5.4	0.4	0.1	0.0	1.06
Örebro	2/6	10.0	2.8	0.3	0.0	0.0	0.67	5.2	0.7	0.3	0.0	1.46	8.0	1.0	0.3	0.0	2.13
Västmanland	2/6	6.3	1.7	0.2	0.1	0.0	0.49	3.8	0.8	0.2	0.0	1.36	5.5	1.0	0.3	0.0	1.85
Uppsala	1/6	7.0	2.9	0.6	0.3	0.0	1.24	4.4	0.9	0.5	0.0	1.85	7.3	1.5	0.8	0.0	3.09
Stockholm	31/5	7.4	2.9	0.8	0.1	0.1	1.07	3.4	0.5	0.1	0.1	1.05	6.3	1.3	0.2	0.2	2.12
Södermanland	28/5	8.8	3.1	0.5	0.1	0.0	0.93	3.8	0.5	0.2	0.0	1.17	6.9	1.0	0.3	0.0	2.10
Östergötland	29/5	5.9	2.5	0.5	0.2	0.1	1.05	2.9	0.8	0.2	0.1	1.32	5.4	1.3	0.4	0.2	2.37
Skaraborg	30/5	9.4	3.6	0.4	0.2	0.0	0.94	3.8	0.6	0.2	0.1	1.17	7.4	1.0	0.4	0.1	2.11
Älfsborg, nördl.	28/5	5.6	2.3	0.5	0.1	0.0	0.75	2.0	0.5	0.1	0.0	0.78	4.3	1.0	0.2	0.0	1.53
[Älfsborg, südl.	2/6	2.7	1.6	0.7	0.4	0.1	1.30	2.4	0.9	0.5	0.1	1.81	4.0	1.6	0.9	0.2	3.11]
Göteborg u. Bohus	29/5	5.6	1.6	0.2	0.0	0.0	0.39	3.0	0.5	0.2	0.0	1.15	4.6	0.7	0.2	0.0	1.54
Halland	27/5	4.3	2.7	0.2	0.0	0.0	0.74	2.3	0.5	0.0	0.2	0.86	5.0	0.7	0.0	0.2	1.60
[Jönköping	3/6	6.1	2.7	0.2	0.0	0.0	0.69	3.2	0.4	0.1	0.0	1.07	5.9	0.6	0.1	0.0	1.76]
Kronoberg	4/6	5.8	2.4	0.2	0.1	0.0	0.68	2.9	1.0	0.3	0.0	1.49	5.3	1.2	0.4	0.0	2.17
Kalmar, nördl.	31/5	4.5	2.0	0.3	0.2	0.0	0.86	2.3	0.5	0.2	0.1	1.04	4.3	0.8	0.4	0.1	1.90
Kalmar, südl.	27/5	4.8	1.6	0.3	0.1	0.0	0.60	2.7	0.6	0.1	0.1	1.06	4.3	0.9	0.2	0.1	1.66
Kristianstad	26/5	7.0	3.5	0.2	0.0	0.0	0.82	3.7	1.0	0.5	0.0	1.78	7.2	1.2	0.5	0.0	2.60
Malmöhus	21/5	6.5	4.2	0.6	0.2	0.0	1.44	3.2	1.0	0.5	0.0	1.78	7.4	1.6	0.7	0.0	3.22
Gottland	23/5	4.7	1.3	0.4	0.2	0.0	0.75	1.3	0.5	0.1	0.0	0.59	2.6	0.9	0.3	0.0	1.34
Norrland	19/6	27.6	0.9	0.1	0.0	0.1	0.25	2.6	0.4	0.1	0.0	0.86	3.5	0.5	0.1	0.1	1.11
Svealand	2/6	55.7	2.4	0.4	0.1	0.0	0.73	3.8	0.6	0.2	0.0	1.23	6.2	1.0	0.3	0.0	1.96
Götaland, Inneres	1/6	35.5	2.5	0.4	0.2	0.0	0.90	2.7	0.7	0.3	0.1	1.27	5.2	1.1	0.5	0.1	2.17
Götaland, Küste	26/5	37.4	2.4	0.3	0.1	0.0	0.80	2.6	0.7	0.2	0.1	1.18	5.0	1.0	0.3	0.1	1.98

Vergleicht man die Werte des Frostgehaltes für den Vorsommer in Tab. 44 mit den entsprechenden zusammengelegten Werten in den Perioden Roggenähren—Roggenblüte und Roggenblüte—Heuernte in Tab. 31, so findet man, wie zu erwarten ist, wenig Ungleichheit, da die Perioden so gut wie zusammenfallen. Die Werte des Nachsommers in Tab. 44 sind dagegen den entsprechenden in Tab. 31 wesentlich ungleich, nämlich bedeutend niedriger, besonders für Norrland. Es galt nämlich auch, die vom Versicherungsstandpunkt allzu unvorteilhaften, verheerenden Fröste auszuschliessen, welche in dem genannten Landesteile um die Zeit für den Beginn der Gerstenernte eintreten. Nun verhält es sich so, dass der 11°-Tag in Norrland, 21.—29. Aug., nahezu mit der Mittelzeit für den Beginn der Gerstenernte zusammenfällt, wie dies aus Tab. 42 und 29 hervorgeht, während diese Zeitpunkte immermehr auseinandergehen, je weiter man nach Süden kommt. Und da, wie aus Tab. 31 zu ersehen ist, der Frostgehalt vor der Gerstenernte in Norrland bedeutend grösser ist als weiter südlich, findet man, dass, trotzdem der Frostgehalt während des Spätsommers laut Tab. 44 in Norrland im allgemeinen bedeutend niedriger ist als in dem übrigen Lande, der Frostschaden, welcher dort in der Regel vor dem 11°-

Tab. 45. Die Läne nach dem Jahresmittel ihres Frostgehaltes 1871—1900.

	Vorsommer. Roggenähren—Juli 15.		Nachsommer. Juli 16.—11° Tag.		Ganzer Sommer. Roggenähren—11° Tag.	
1	Malmöhus	1.44	Uppsala	1.85	Malmöhus	3.22
2	[S. Älfsborg	1.30]	[S. Älfsborg	1.81]	[S. Älfsborg	3.11]
3	Uppsala	1.24	Malmöhus	1.78	Uppsala	3.09
4	Stockholm	1.07	Kristianstad	1.78	Kristianstad	2.60
5	Östergötland	1.05	Kronoberg	1.49	Östergötland	2.37
6	Skaraborg	0.94	Örebro	1.46	Kronoberg	2.17
7	Södermanland	0.93	Västmanland	1.36	Örebro	2.13
8	N. Kalmar	0.86	Östergötland	1.32	Stockholm	2.12
9	Kristianstad	0.82	Skaraborg	1.17	Skaraborg	2.11
10	N. Älfsborg	0.75	Södermanland	1.17	Södermanland	2.10
11	Gottland	0.75	Jämtland	1.16	N. Kalmar	1.90
12	Halland	0.74	Göteborg	1.15	Västmanland	1.85
13	[Jönköping	0.69]	[Jönköping	1.07]	[Jönköping	1.76]
14	Kronoberg	0.68	S. Kalmar	1.06	S. Kalmar	1.66
15	Örebro	0.67	Stockholm	1.05	Halland	1.60
16	S. Kalmar	0.60	N. Kalmar	1.04	Jämtland	1.59
17	Västmanland	0.49	Kopparberg	0.95	Göteborg	1.54
18	Jämtland	0.43	Västerbotten	0.90	N. Älfsborg	1.53
19	Kopparberg	0.42	Halland	0.86	Kopparberg	1.37
20	Göteborg	0.39	Gäfleborg	0.83	Gottland	1.34
21	Gäfleborg	0.35	Norrbotten	0.80	Gäfleborg	1.18
22	Värmland	0.32	N. Älfsborg	0.78	Västerbotten	1.06
23	Västernorrland	0.16	Värmland	0.74	Värmland	1.06
24	Västerbotten	0.16	Västernorrland	0.59	Norrbotten	0.94
25	Norrbotten	0.14	Gottland	0.59	Västernorrland	0.75

Tage zu erwarten ist, wahrscheinlich nicht geringer, sondern vielleicht eher grösser als in südlicheren Länen ist, wo in der letzten Hälfte des September nur Kartoffeln und ein Teil Wurzelfrüchte noch auf dem Felde stehen und nicht so empfindlich sind. Andererseits sprechen zu Norrlands Vorteil in Versicherungshinsicht der niedrige Frostgehalt und die wenigen Frostnächte im Frühjahr. Ob in dem übrigen Lande, nämlich in Svealand und Götaland, die Werte des Frostgehaltes oder die Anzahl der Frostnächte für die verschiedenen Läne nach Tab. 44, gleichviel ob für den Herbst oder den Sommer im ganzen, für proportional zu dem Betrag des Frostschadens gehalten werden können, darüber will ich hier nichts gesagt haben. Die Unterschiede sind nicht so gross, dass sie, vielleicht

Tab. 46. Mittelzeit des Frostgehaltes pro Frostnacht. Mittel der Jahre 1871—1902.

Läne.	Roggenähren — Juli 15.		Juli 16. — 11° Tag.		Roggenähren — 11° Tag.	
	Anzahl Frostnächte.	Mittel des Frostgehaltes.	Anzahl Frostnächte.	Mittel des Frostgehaltes.	Anzahl Frostnächte.	Mittel des Frostgehaltes.
Norrbotten	0.7	0.20	3.0	0.27	3.7	0.25
Västerbotten	0.6	0.27	2.9	0.31	3.5	0.30
Jämtland	1.8	0.24	4.2	0.28	6.0	0.27
Västernorrland	0.9	0.18	3.0	0.20	3.9	0.19
Gäfleborg	1.3	0.27	2.5	0.33	3.8	0.31
Kopparberg	1.8	0.23	3.4	0.28	5.2	0.26
Värmland	2.0	0.16	3.9	0.19	5.9	0.18
Örebro	3.1	0.22	6.2	0.24	9.3	0.23
Västmanland	2.0	0.25	4.8	0.28	6.8	0.27
Uppsala	3.8	0.33	5.8	0.32	9.6	0.32
Stockholm	3.9	0.27	4.1	0.26	8.0	0.27
Södermanland	3.7	0.25	4.5	0.26	8.2	0.26
Östergötland	3.3	0.32	4.0	0.33	7.3	0.32
Skaraborg	4.2	0.22	4.7	0.25	8.9	0.24
Älfsborg nördl.	2.9	0.26	2.6	0.30	5.5	0.28
[Älfsborg südl.	2.8	0.46	3.9	0.46	6.7	0.46]
Göteborg	1.8	0.22	3.7	0.31	5.5	0.28
Halland	2.9	0.26	3.0	0.29	5.9	0.27
Jönköping	2.9	0.24	3.7	0.29	6.6	0.27
Kronoberg	2.7	0.25	4.2	0.36	6.9	0.31
Kalmar nördl.	2.5	0.34	3.1	0.34	5.6	0.34
Kalmar südl.	2.0	0.30	3.5	0.30	5.5	0.30
Kristianstad	3.7	0.22	5.2	0.34	8.9	0.29
Malmöhus	5.0	0.29	4.7	0.38	9.7	0.33
Gottland	1.9	0.40	1.9	0.31	3.8	0.35
Norrland	1.1	0.23	3.1	0.28	4.2	0.26
Svealand	2.9	0.24	4.7	0.26	7.6	0.26
Götaland, Inneres	3.2	0.26	3.8	0.31	7.0	0.28
Götaland, Küste	2.8	0.29	3.6	0.32	6.4	0.31
Mittel	**2.6**	**0.27**	**3.8**	**0.30**	**6.4**	**0.29**

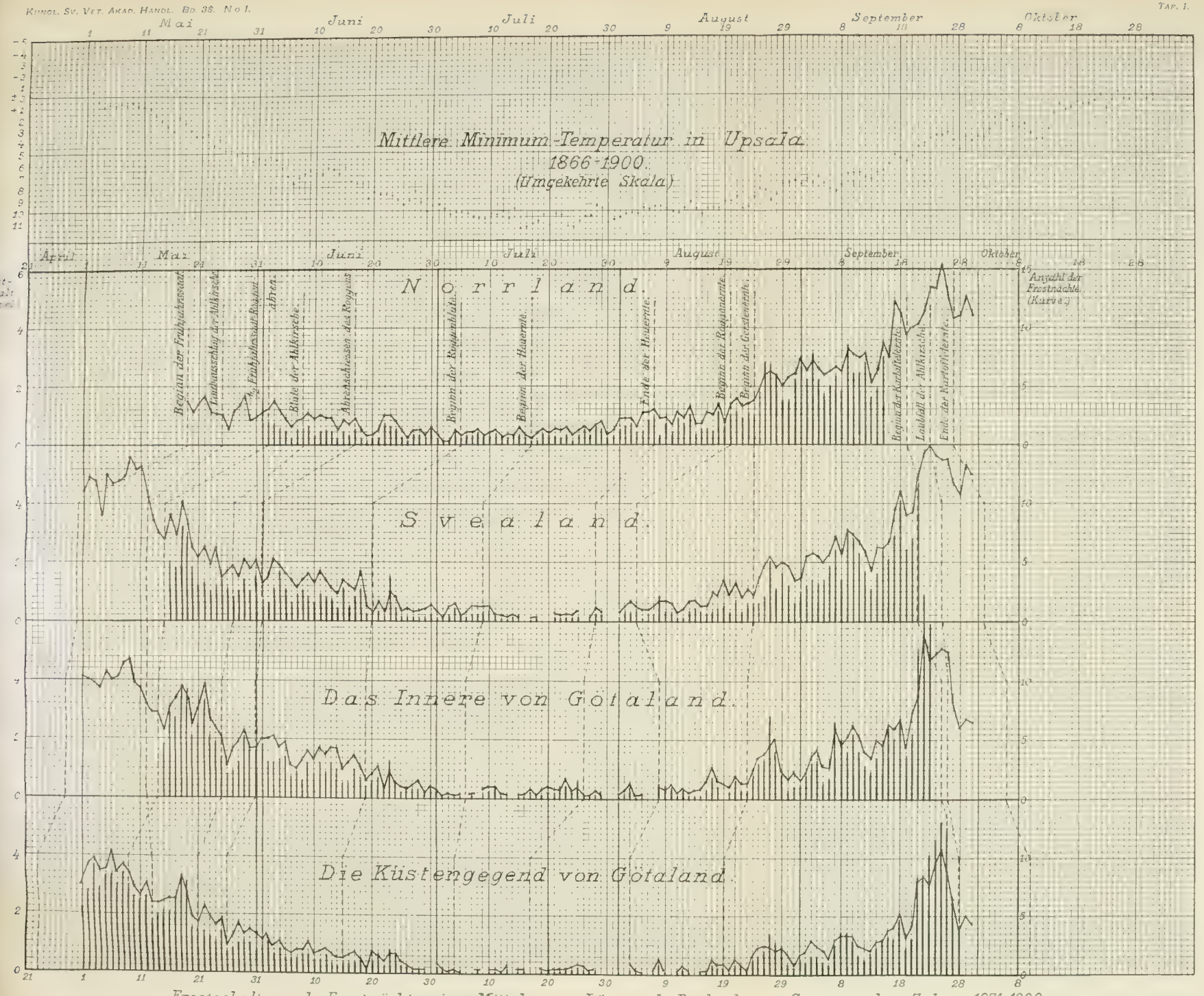
mit Ausnahme des einen oder andern Falles, z. B. der Läne Västernorrland, Värmland und Gottland, *a priori* eine abgestufte Prämie motivieren sollten. Von der Unsicherheit bei den hohen Werten für den südlichen Teil vom Län Älfsborg habe ich bereits vorher (S. 57) gesprochen.

Aus Tab. 44 ist Tab. 46 (S. 93) hergeleitet worden, welche das Frostgehaltsmittel pro Frostnacht in jedem Län in der Periode Roggenähren — 15. Juli, 16. Juli — 11°-Tag und während der ganzen Zeit Roggenähren — 11°-Tag, wie auch die gesamte Anzahl der Frostnächte enthält. Das Frostgehaltsmittel pro Frostnacht ist dieser Tabelle gemäss im Frühjahr durchschnittlich 0.27, im Herbst etwas grösser, 0.30. Ein in die Augen fallendes niedriges Frostgehaltsmittel pro Frostnacht sowohl im Frühjahr als im Herbst haben die Läne Västernorrland und Värmland. Ich kann nicht umhin, in diesen niedrigen Werten Spuren von der klimatischen Eigentümlichkeit dieser beiden Läne wiederzufinden, von welcher bereits an anderer Stelle (S. 32) gesprochen worden ist. Dagegen dürften die ungewöhnlich hohen Werte für das südl. Län Älfsborg im Frühjahr und im Herbst wahrscheinlich nicht ganz zuverlässig sein.

Eine andere Eigentümlichkeit ist die, dass Gottland und, obwohl in geringerem Masse, einige andere Läne, nämlich Uppsala, Stockholm und Kalmar, sich durch ein höheres oder wenigstens nicht niedrigeres Frostgehaltsmittel pro Frostnacht im Frühjahr als im Herbst auszeichnen, während das Gegenteil, wie eben erwähnt, sonst das gewöhnliche ist. Da diese Läne an der Ostsee und dem Ålandsmeer liegen, will es scheinen, als ob die im Frühjahre kalten Wasserflächen dieser Meere die Ursache dazu seien. Andererseits zeichnen sich die Läne Kristianstad, Kronoberg, Malmöhus, Göteborg wie einzelne andere im nördlichen Schweden durch ein Extrem in entgegengesetzter Richtung aus, nämlich durch ein bedeutend grösseres Frostgehaltsmittel pro Frostnacht im Herbst als im Frühjahr.

Tryckt den 19 maj 1904.

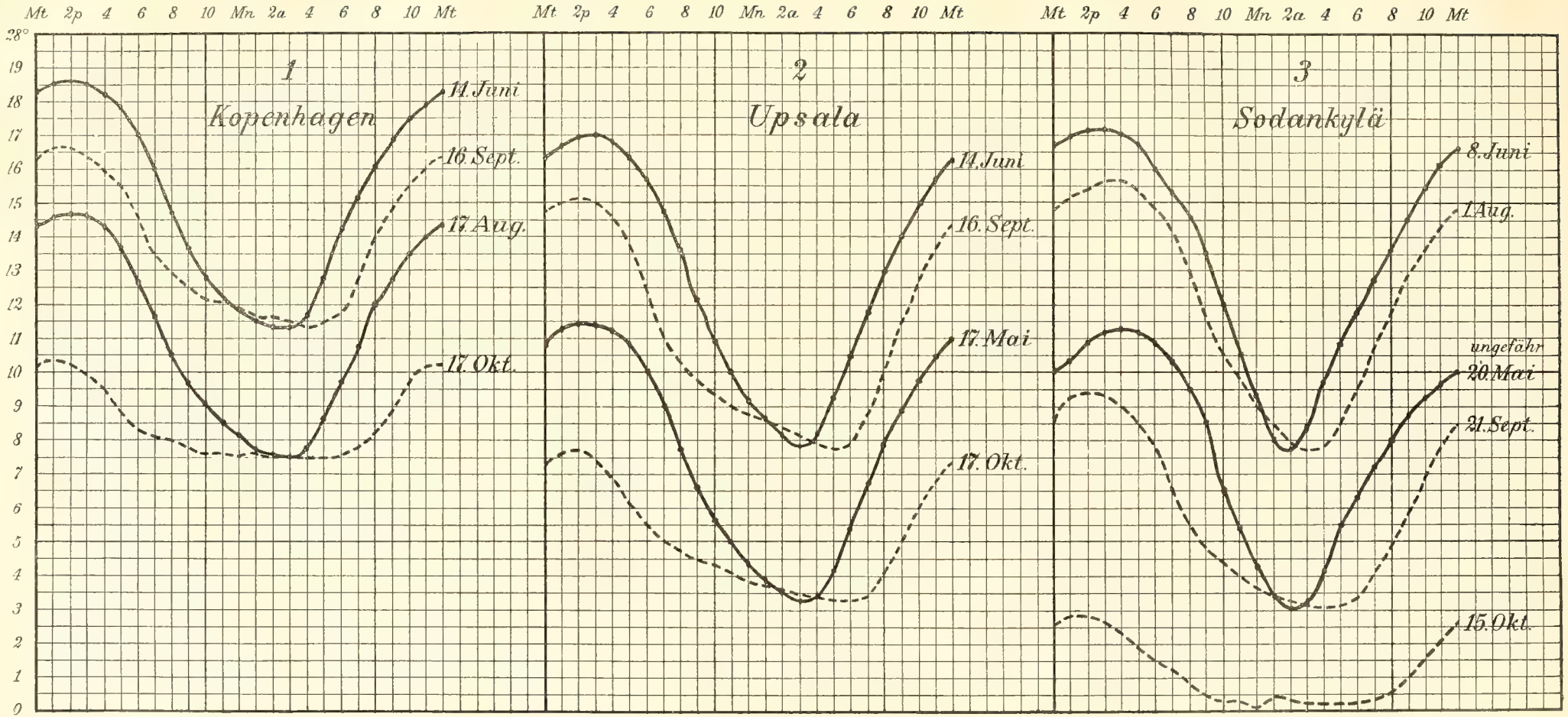
Stockholm 1904. Kungl. Boktryckeriet.



Frostgehalt und Frostnächte im Mittel pro Län und Beobachter. Summe der Jahre 1871-1900.

H. E. Hamberg, Die Sommernachtfroste in Schweden.

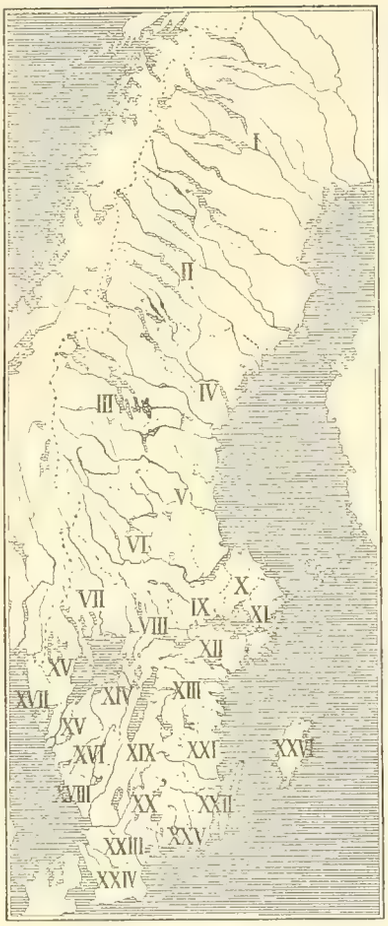
J. Ederquists Graf. Anst., Stkhm.

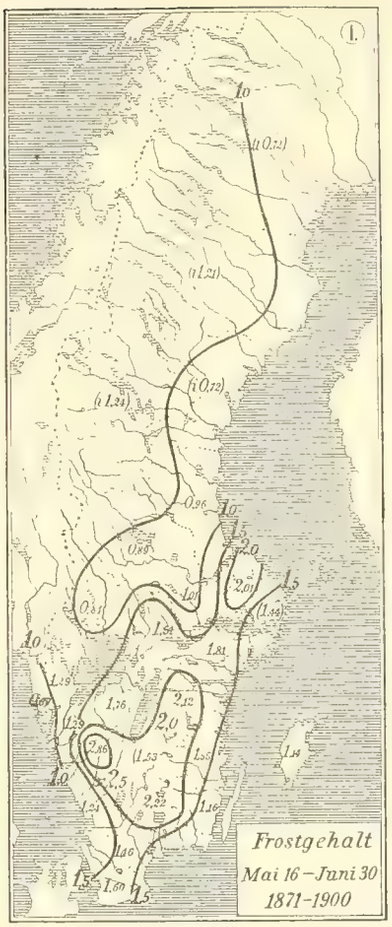


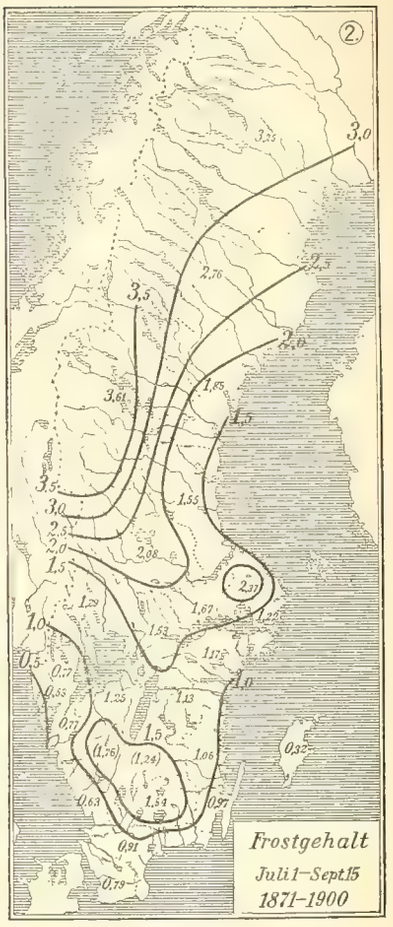
Tägliche Periode der Temperatur.

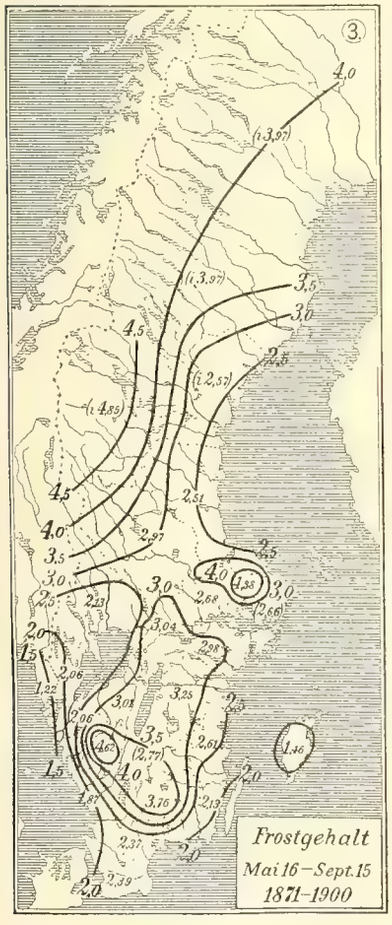
Län:

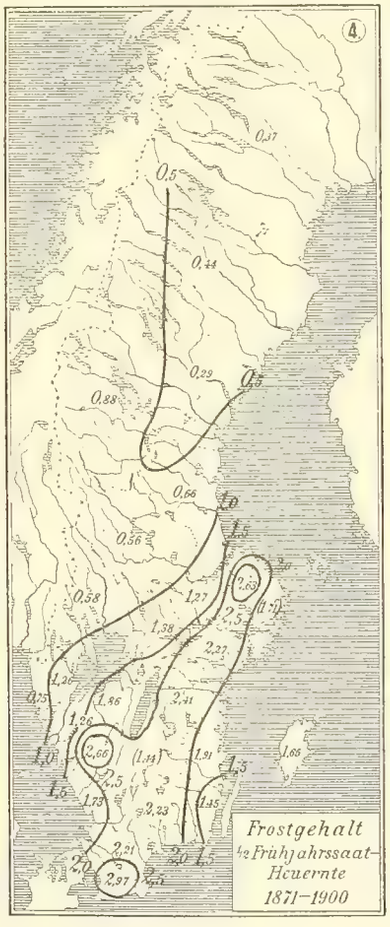
I. Norrbotten.
II. Västerbotten.
III. Jämtland.
IV. Västernorrland.
V. Gäfleborg.
VI. Kopparberg.
VII. Värmland.
VIII. Örebro.
IX. Västmanland.
X. Uppsala.
XI. Stockholm.
XII. Södermanland.
XIII. Östergötland.
XIV. Skaraborg.
XV. N. Älfsborg.
XVI. S. Älfsborg.
XVII. Göteborg.
XVIII. Halland.
XIX. Jönköping.
XX. Kronoberg.
XXI. N. Kalmar.
XXII. S. Kalmar.
XXIII. Kristianstad.
XXIV. Malmöhus.
XXV. Blekinge.
XXVI. Gottland.

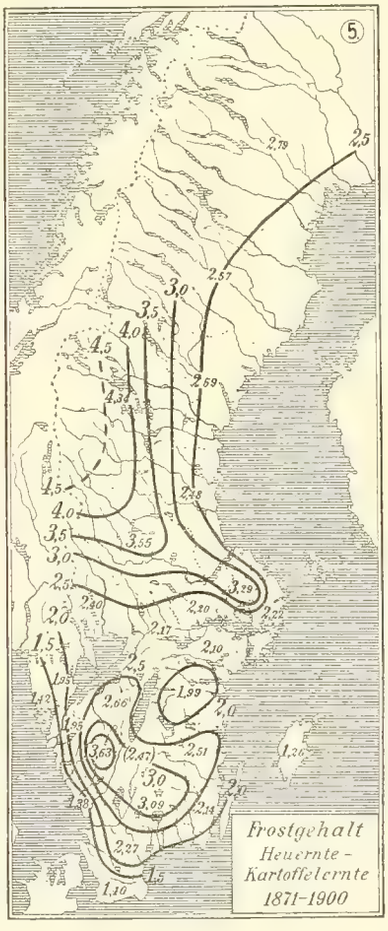


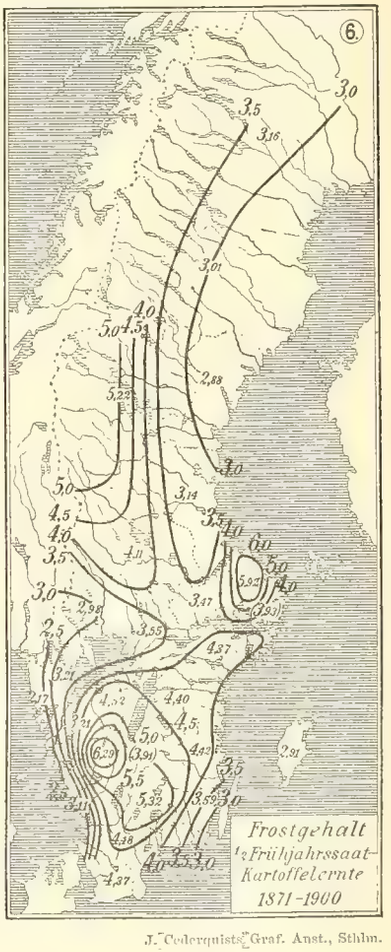


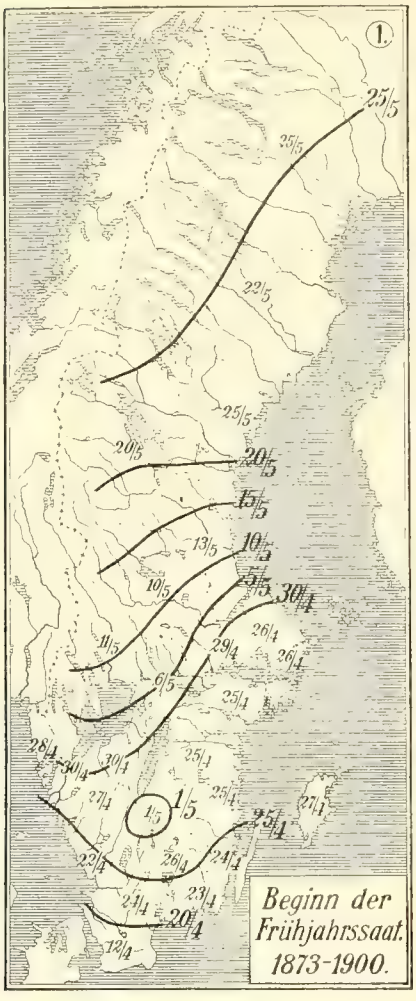


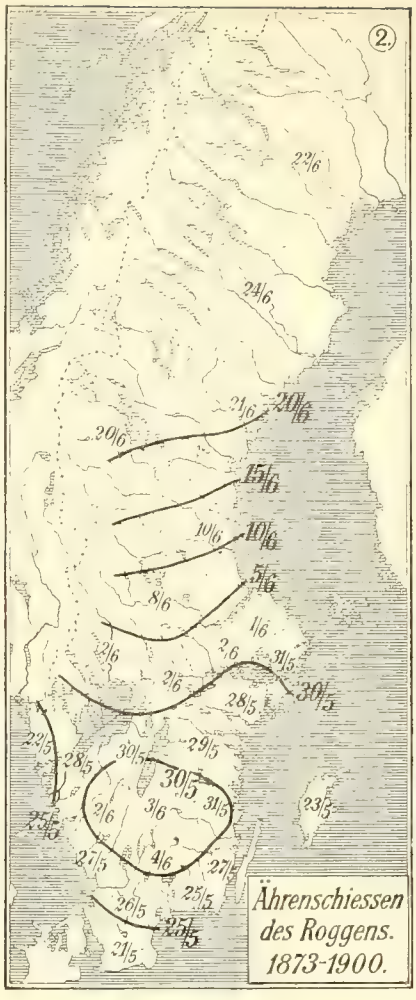


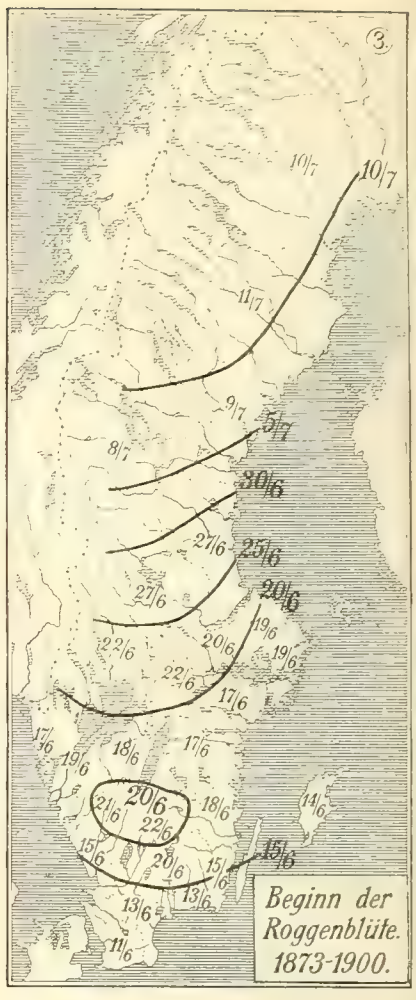


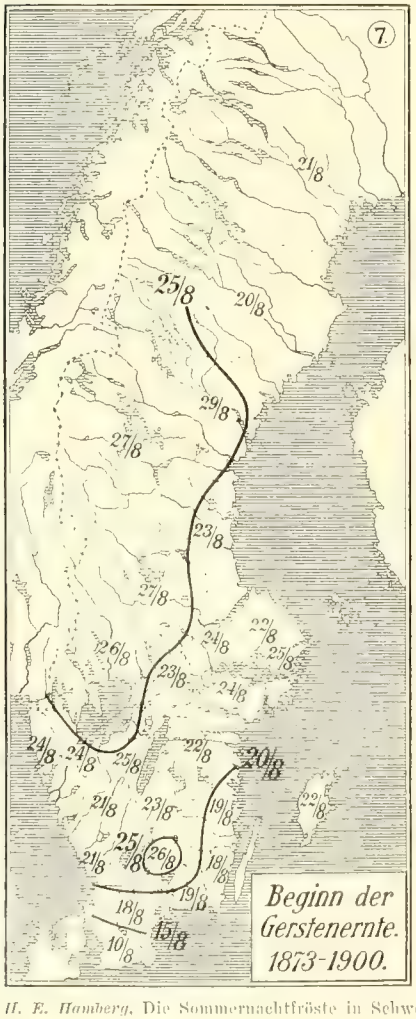


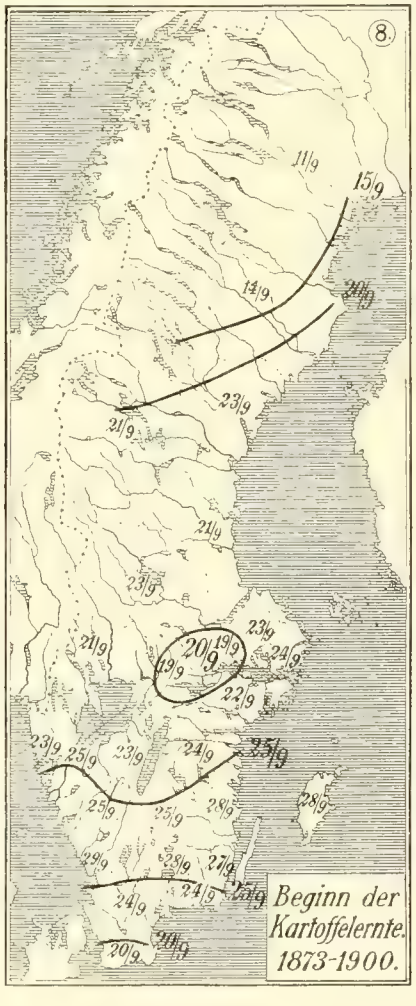


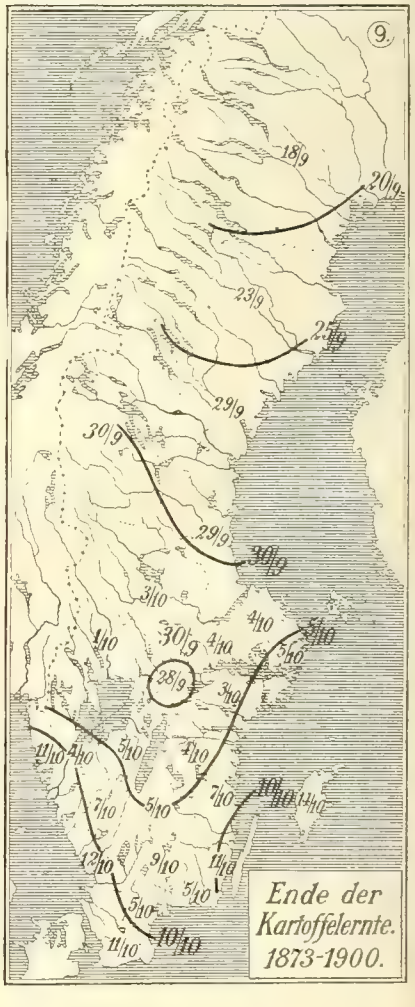

1.
Beginn der Frühjahrssaat. 1873-1900.

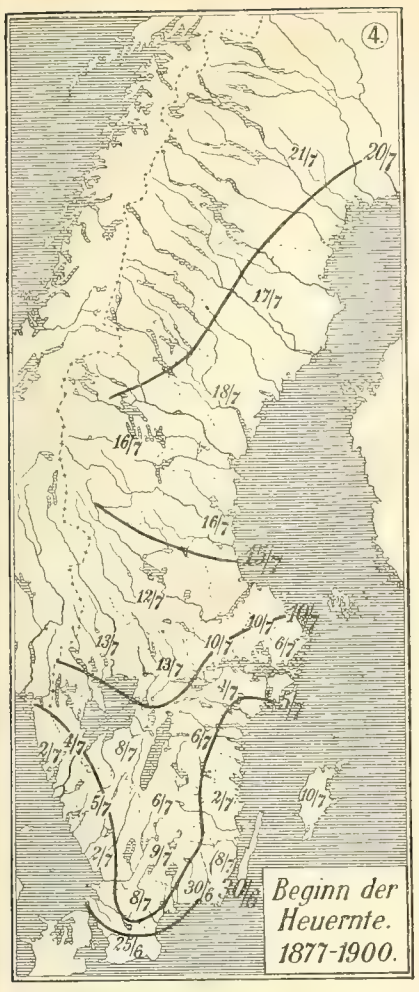

2.
Ährenschiessen des Roggens. 1873-1900.

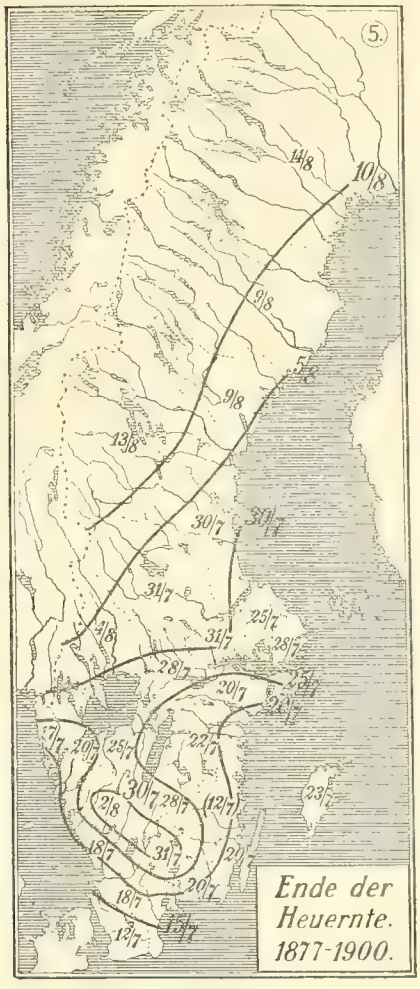

3.
Beginn der Roggenblüte. 1873-1900.

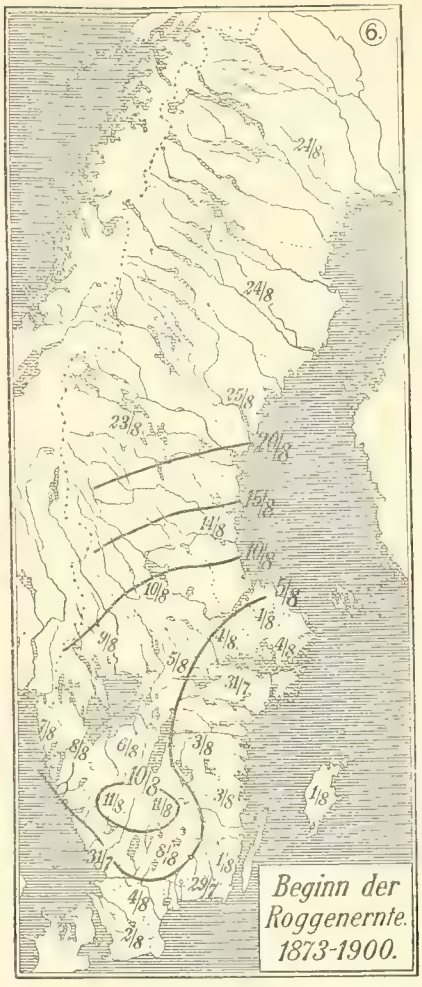

7.
Beginn der Gerstenernte. 1873-1900.

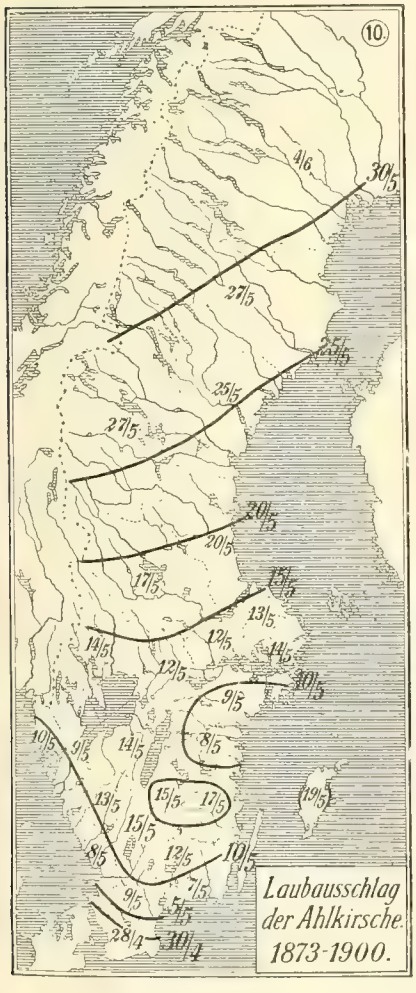

8.
Beginn der Kartoffelernte. 1873-1900.

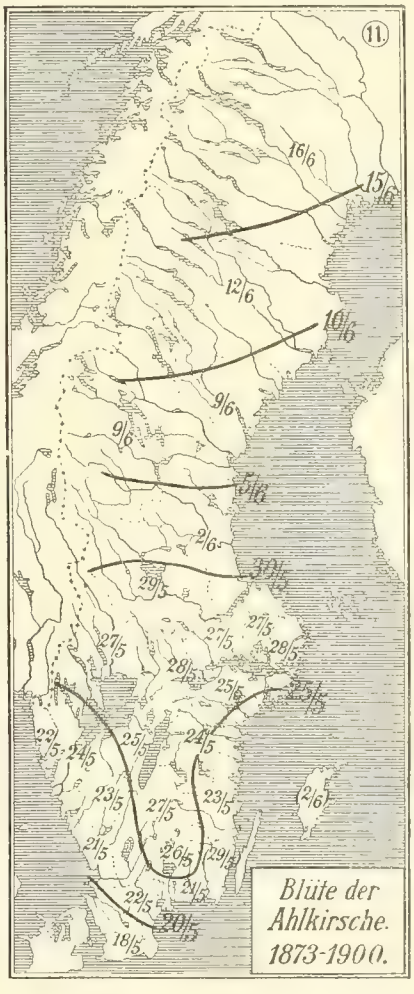

9.
Ende der Kartoffelernte. 1873-1900.

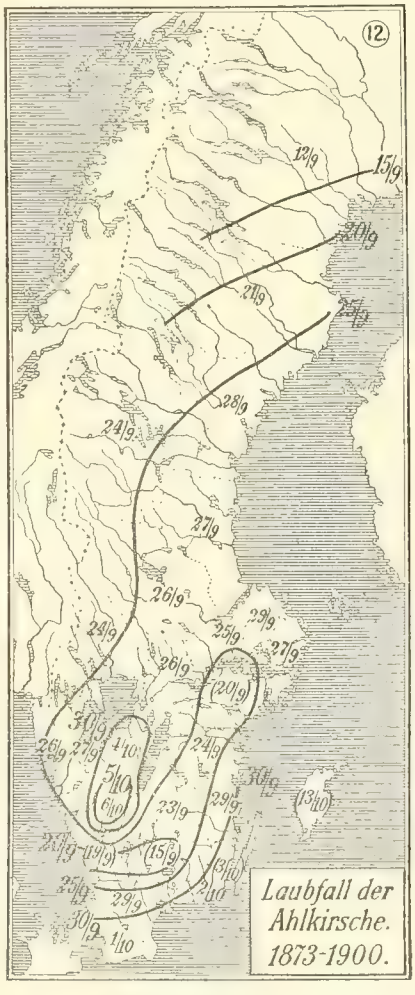












J. Cederquists Graf. Anst., Stblm.

12277

KUNGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 38. N:o 2.

OM

YTSTRÖM OCH BOTTENSTRÖM I KATTEGATT

AF

A. W. CRONANDER

MEDDELAD DEN 9 MARS 1904 AF O. PETTERSSON OCH S. ARRHENIUS

STOCKHOLM. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

BERLIN
R. FRIEDLÄNDER & SOHN
11 CARLSTRASSE

LONDON
WILLIAM WESLEY & SON
28 ESSEX STREET, STRAND

PARIS
PAUL KLINCKSIECK
3 RUE CORNEILLE

KUNGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 38 N:o 2

OM

YTSTRÖM OCH BOTTENSTRÖM I KATTEGATT

AF

A. W. CRONANDER

MEDDELAD DEN 9 MARS 1904 AF O. PETTERSSON OCH S. ARRHENIUS

STOCKHOLM
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER
1904

I ett nyligen utgifvet arbete[1]) har förf. sökt visa, att vinden har mycket stort inflytande på hafvets strömsättning. Om ock ej enda orsaken till de hydrodynamiska företeelserna i hafvet, synes den dock vara en af de viktigaste. Förf. har i nämnda arbete sökt på grafisk väg bevisa, att då starka ostliga (NNE—SSE) vindar äro rådande i Östersjön, så härskar alltid utgående ytström i Öresund, Bält och Kattegatt; och då starka västliga[2]) (WSW—NNW) vindar äro förhärskande i Nordsjön och Skagerack, så blir ytströmmen ingående i Öresund, Bält och Kattegatt och strömstyrkan är approximativt proportionell med vindens styrka.[3])

Denna åsikt, att vinden är den förnämsta orsaken till hafvets strömsättning, är ingalunda ny, den har tvärtom varit mycket allmän sedan århundraden tillbaka, men först mot slutet af förra århundradet framställdes en vetenskaplig teori för densamma genom K. Zöppritz, som med stöd af O. E. Meyers bestämning af friktionskoefficienten för hafsvatten uppställde en formel för vinddriftströmmar, då vinden genom friktion försätter ytlagret i rörelse och detta sedan genom friktion rycker med sig underliggande lager.

Strömmätningar från olika fyrskepp hafva emellertid visat, att friktionsströmmar äro, åtminstone inom det baltiska hydrografiska gebitet, mycket sällsynta och af ringa mäktighet. Under det Zöppritz' formel för friktionsströmmar förutsätter att ytlagret skall hafva mycket stor hastighet, som därefter mycket hastigt aftager mot djupet, har det visat sig vid direkta observationer, att maximalhastighet hos hafsströmmar ingalunda alltid finnes vid ytan, utan den kan äfven, i Stora Bält vid Schultz' grunds fyrskepp som regel, finnas djupare ned. Å andra sidan aftager alltid strömmens hastighet mycket långsamt mot bottnen, och med de täta omkastningar i vindriktning, som förekomma inom det baltiska gebitet, torde det vara svårt att tänka sig, huru några vinddriftströmmar af större mäktighet skulle kunna uppstå.

---

[1]) On the laws of movement of sea-currents and rivers, Norrköping 1898. Ett fåtal exemplar kunna ännu erhållas af förf.

[2]) Det är med afsikt, som förf. underlåtit att medräkna äfven SW och SSW vindar, hufvudsakligen på grund af Skageracks geografiska läge.

[3]) Såsom af den grafiska framställningen i cit. arbete synes, är öfverensstämmelsen synnerligen god för vinterhalfåret, då vindarna hafva sitt maximum af styrka. För sommarhalfåret är öfverensstämmelsen mellan vindkurva och strömkurva mindre god. Sedan de danska nautisk-meteorologiska observationerna blifvit in extenso publicerade från och med 1897, har förf. funnit för åren 1897—1902, att äfven under sommarhalfåret strömmen vid Drogden noga följer med vindkurvan för Drogden och växlar i riktning och styrka med den. Då nu lokalvinden vid Drogden torde gifva ett approximativt uttryck för vindens växlingar i nära liggande haf, så är det sannolikt, att om sommaren beror Öresundsströmmen ej af vindförhållandena i östra och norra Östersjön och ej heller af vindfördelningen i Nordsjön utan företrädesvis af vindförhållandena i Kattegatt och Skagerack. För sjöfarten vore en fullständig utredning af dessa relationer emellan vind och ström af stor vikt.

Då några längre serier af strömmätningar på olika djup ej blifvit gjorda i det egentliga Kattegatt, anmodade förf. befälhafvaren på fyrskeppet Fladen,[1]) hr fyrmästare L. Rönnquist, att för förf:s räkning göra serier af sådana mätningar under vinterhalfåret 1902—1903. Mätningarna gjordes med Arwidsons strömmätningsinstrument, hvilket förf. äfven användt vid sina undersökningar på Kalkgrunds fyrskepp, Schultz' grunds och Sv. Björns fyrskepp åren 1875—77. Serier af strömmätningar gjordes kl. 8 fm. och kl. 8 em., och observation gjordes för hvar femte meter för att lättare kontrollera, om fel möjligen hade insmugit sig vid mätningen. De tal som stå inom parentes äro erhållna genom interpolation, då en eller annan mätning varit bevisligen oriktig.[2]) Antalet af sådana osäkra värden är likväl ej stort. Af 1773 strömmätningar på utgående och ingående ytström hafva 108 varit osäkra och måst interpoleras, således 6,1 %.

I Tabell I finnas nu dessa strömmätningar af utgående ström i Kattegatt vid Fladens fyrskepp. Strömmens hastighet angifves i centimeter på 1 sekund. De tal, som angifvas med fetstil **37.5**, utgöra maximalhastighet för hvarje observationsserie. Med utgående ström menas här alla strömriktningar emellan W—SW—S—SE—E.

Tabell I (Kattegatt: Utgående ström).

	Ytan.	Djup i meter:							
		5	10	15	20	25	30	35	40
November 16	**45.8**	27.8	27.8	22.4	25.5	23.4	26.9	24.6	21.1
17	**41.3**	38.1	34.5	32.3	25.5	23.3	21.1	21.1	24.6
22	**110.0**	45.8	38.1	26.9	26.0	0.9	1.3	—	4.5
23	**43.5**	22.4	(17.5)	12.5	(9.6)	6.8	8.1	5,4	(5.4)
24	49.4	**53.8**	31.4	22.4	6.8	11.1	12.0	21.6	18.0
25	**63.8**	48.5	39.0	2.3	8.1	4.5	—	4.5	(4.5)
26	**71.8**	27.8	(26.2)	24.6	(25.1)	25.5	17.1	12.0	15.7
27	**83.9**	70.9	(45.5)	20.2	(19.1)	18.0	4.5	6.8	(6.8)
28	14.4	22.4	22.4	**26.9**	11.1	6.8	3.6	3.1	3.6
30	34.5	**35.0**	(26.9)	18.9	15.7	3.6	5.4	4.5	5.8
December 7 8 fm.	**7.6**	2.3	1.3	0.9	1.3	—	0.9	2.3	1.3
10 »	**59.3**	41.7	(27.6)	13.5	21.6	8.9	2.3	7.6	5.8
12 »	**54.7**	20.2	27.3	35.0	32.3	38.1	18.0	14.8	12.0

[1]) Detta fyrskepp är enligt sjökortet förlagdt vid västra randen af den djupa ränna, som går söder ut längs svenska kusten. Fartyget ligger WNW om Varberg.

[2]) Det torde alltid blifva förenadt med mycket stora svårigheter att vid strömundersökningar i öppna hafvet få fullt exakta värden på strömmens hastighet. Skälet därtill är, att ett i öppna hafvet förankradt fartyg aldrig ligger fullt stilla, såvida någon sjögång finnes. I Östersjön, där strömsättningen vanligen är svag, visade det sig ofta omöjligt att få approximativt riktiga värden. På Sveriges västra kust åter, där strömsättningen vanligen är långt kraftigare, ligger ett förankradt fartyg mera stilla, och sinsemellan stämmande approximativa värden på hastigheten på olika djup kunde vanligen erhållas. Ofta nog måste dock förf. förnya mätningen, då ett erhållet värde på hastigheten alltför mycket stred mot de öfriga. Det säger sig för öfrigt själft, att man antingen måste nöja sig med approximativa värden eller ock afstå från hvarje direkt undersökning af hafvets dynamik.

Tabell I. (Forts.)

			Ytan.	Djup i meter:							
				5	10	15	20	25	30	35	40
December	13	8 fm.	18.9	**44**.0	32.3	10.2	20.2	14.4	13.5	18.0	13.5
	15	»	39 0	30.5	**56**.0	40.4	54.7	39.5	33.6	42.6	40.4
	20	»	90.7	**92**.0	(69.1)	46.2	36.8	28.2	25.5	23.7	8.9
	24	8 em.	**80**.8	65 1	29.1	33.6	32.3	38.1	35.0	34.5	26.9
	27	8 fm.	49.4	63.8	66.5	**85**.3	49.4	(48.2)	47.1	53.8	38.1
»	28	»	**99**.6	97.9	67.3	56.9	(49.8)	42 6	33.6	33.6	31.4
»	31	»	**49**.4	25.5	32.7	26.9	29.1	24.6	30.0	35.9	21.6
Januari	2	»	18.0	**18**.9	13.5	13.5	17.1	12.9	8.9	6.8	2.3
»	2	8 em.	**72**.7	71.8	21.6	13 5	20.2	14.4	20.2	21.6	23.3
»	4	8 fm.	40.4	34.5	**42**.6	41.7	(36.1)	30.5	(27.1)	23.7	(23.7)
»	4	8 em.	**60**.6	56.0	44.9	31.4	42.6	43.5	19.3	15.7	18.0
»	5	8 fm.	**86**.2	60.6	26.9	26.0	22.4	26.9	21.1	(20.0)	18.9
»	6	»	**68**.2	47.1	23.7	25.5	(24.4)	23.3	(25.1)	26.9	18.0
	6	8 em.	**72**.7	71.8	38.1	30.5	34.5	17.1	16.6	12.5	18.0
»	7	8 fm.	31.4	34.5	35.9	(38.1)	**40**.4	24.1	18.9	20.2	14.4
»	7	8 em.	31.4	**45**.8	30.0	34.5	(34.1)	33.6	32.3	12.0	11.1
»	8	8 fm.	**89**.8	80.8	49.4	31.4	44.9	51.6	49.4	49.4	25.5
»	9	»	**58**.4	38.1	29.1	35.9	23.3	33.6	26.9	33.6	27.8
	11	em.	56.0	**70**.4	65.1	35.9	24.6	20.2	30.0	23.3	30.0
	12	8 fm.	56.9	**66**.0	60.6	47 1	60.6	32.3	32.7	33.6	29.1
	12	8 em.	47.1	**58**.4	31.4	22 4	22.4	26.9	32.3	24.6	27.8
»	16	»	56.9	68.6	**83**.9	80.8	(55.4)	30.0	39.0	21.1	18.9
»	18	»	80.8	80.8	81.7	**89**.8	66.0	43.5	20.2	16.6	30.0
	19	8 fm.	**95**.2	90.7	71.8	53.8	34.5	22.4	(26.2)	30.0	26.9
»	21	»	**66**.0	26.9	33.6	34.5	36.8	40.4	12.0	14.4	5.4
	21	8 em.	**44**.9	21.1	(21.1)	21.1	(26.2)	31.4	21.1	7.6	8.9
»	22	»	33.6	32.3	**38**.1	26.9	(29.1)	31.4	14.4	18.0	20 2
	23	8 fm.	**74**.9	63.8	50.3	50.3	44.9	38.1	18.9	27.8	12.0
	24	8 em.	**56**.0	51.6	(51.6)	51.6	36.8	22.4	26.9	(28.0)	29.1
	25	»	**72**.7	62.9	48.0	22.4	29.1	20.2	5.4	15.7	15.7
»	26	8 fm.	33.6	42.6	**59**.3	31.4	32.3	18.9	24.6	35.9	23.3
	27	»	50.3	49.4	**56**.9	(52.7)	45.8	40.4	24.6	24.6	9.8
	31	»	**144**.5	110.0	29.1	26.9	24.6	12.0	21.1	18.0	18.9
Februari	1	8 em.	**83**.9	79.4	26.9	20.2	18.0	20.2	24.6	23.3	23.3
»	2	8 fm.	**65**.1	44.9	38.1	(40.4)	42.6	31.4	25.5	20.2	29.1
»	4	8 em.	**71**.8	22.4	22.4	33.6	25.5	22.4	13.5	29.1	18.0
	6	8 fm.	54.7	71.8	**74**.0	45.8	49.4	53.8	18.9	22.4	24.6
	6	8 em.	**58**.4	53.8	53.8	29 1	22.4	39.0	32.3	33.6	22.4
»	7	8 fm.	**56**.0	31.4	30.0	26.9	24.6	36.8	23.3	31.4	23.3
	9	»	**74**.0	58.4	47.1	33.6	29.1	13.5	13.5	25.5	18.0
	14	»	**56**.9	51.6	44.9	22.4	13.5	8.9	(10.0)	11.1	(11.1)
»	21	»	**70**.4	68.2	62.9	47.1	52.5	53.8	(49.3)	44.9	20.2
»	21	8 em.	49.4	35.9	31.4	**51**.6	35.9	22.4	(31.8)	41.3	27.8
»	22	»	35.9	**56**.0	**56**.0	31.4	40.4	35.9	33.6	31.4	31.4

Tabell I. (Forts.)

	Ytan.	Djup i meter:							
		5	10	15	20	25	30	35	40
Februari 23 8 fm.	50.3	49.4	**56.0**	27.8	26.9	15.7	20.2	29.1	18.9
23 8 em.	**62.9**	53.8	34.5	33.6	53.8	44.9	26.9	30.0	26.9
25 8 fm.	58.4	**63.8**	53.8	51.6	53.8	56.0	56.0	(51.6)	47.1
26 »	61.5	**90.7**	49.4	38.1	27.8	24.6	16.6	15.7	14.4
26 8 em.	65.1	**94.3**	71.8	51.6	56.0	29.1	29.1	24.6	33.6
Mars 1 8 fm.	47.1	**50.3**	34.5	34.5	34.5	26.9	15.7	18.0	20.2
1 8 em.	47.1	**56.9**	40.4	31.4	20.2	(21.3)	22.4	13.5	12.0
» 2 8 fm.	52.5	**53.8**	51.6	23.3	23.3	22.4	23.3	14.4	12.0
» 3 »	112.2	**132.4**	87.5	74.0	20.2	32.3	22.4	18.0	22.4
» 4 8 em.	**40.4**	22.4	22.4	25.5	18 0	(21.7)	25 5	33.6	18.0
— 7 8 fm.	26.9	**35.9**	24.6	20.2	23.3	18.0	(21.7)	25.5	18.9
— 8 »	**40.4**	29.1	18.9	27.8	27.8	25.5	27.8	22.4	18.0
9 »	44.9	**47.1**	26.9	24.6	39.0	25.5	22.4	27.8	21.1
9 8 em.	51.6	61.5	**71.8**	43.5	20.2	38.1	34.5	33.6	(33.6)
» 10 8 fm.	50.3	**51.6**	30.0	31.4	25.5	20.2	36.8	27.8	23.3
12 »	69.5	56.0	69.5	**80.8**	79.4	76.3	12.0	18.0	(18.0)
13 »	**35.9**	34.5	28.2	22.4	15.7	15.7	13.5	22.4	22.4
» 18 »	**96.5**	94.3	89.8	71.8	20.2	27.8	18.9	21.1	21.1
19 8 em.	**72.7**	60.6	32.3	26.9	36.3	45.8	21.1	9.8	18.9
22 8 fm.	**67.3**	56.9	35.9	(35.9)	35.9	26.9	14.4	(15.0)	15.7
» 23 »	**50.3**	39.0	35.9	26.9	26.9	39.0	26.4	14.4	(14.4)
24 »	42.6	**48.0**	47.1	42.6	34.5	8.9	9.8	8.9	14.4
27 »	**42.6**	31.4	26.9	24.6	30.0	(26.2)	22.4	18.0	9.8
28 »	29.1	56.9	**95.2**	68.2	18.9	11.1	18.9	22.4	21.1
April 4 »	40.4	**48.0**	23.3	34.5	29.1	16.6	29.1	23.3	27.8
» 5 8 em.	43.5	71.8	**79.4**	39.0	42.6	39.0	33.6	32.3	29.1
6 »	41.3	**48.0**	32.3	9.8	18.0	8.9	5.4	6.8	13.5
» 7 8 fm.	44.9	**50.3**	27.8	32.3	34.5	(28.4)	22.4	12.0	9.8
9	**47.1**	44.9	(32.5)	20.2	26.9	7.6	9.8	(9.8)	9.8
9 8 em.	44.9	**54.7**	49.4	38 1	(32.5)	26.9	18.0	13.5	0.9
10 8 fm.	**79.4**	77.2	32.3	(31.8)	31.4	30.0	(17.2)	4.5	8.9
» 11 »	14.4	**40.4**	33.6	8.9	11.1	3.1	3.1	8.9	8.9
» 11 8 em.	**43.5**	39.0	35.9	18.0	21.1	13.5	18.0	(18.0)	18.0
» 12 8 fm.	33.6	29.1	**53.8**	29.1	11.1	22.4	11.1	(13.9)	16.6
» 13 8 em.	49.4	**71.8**	48.0	18.0	4.5	6.8	7.6	7.6	13.5
» 14 8 fm.	33.6	**43.5**	40.4	41.3	34.5	32.3	12.0	13.5	12.0
15 »	24.6	33.6	40.4	**51.6**	13.5	18.0	20.2	22.4	22.4
15 8 em.	31.4	**38.1**	18.9	22.4	31.4	34.5	5.4	—	—
16 »	32.3	38.1	**54.7**	(43.5)	32.3	33.6	31.4	26.9	18.0
17 »	38.1	36.8	**42.6**	24.6	20.2	6.8	—	8.9	—
» 18 8 fm.	18.0	11.1	**69.5**	31.4	22.4	18.0	4.5	13.5	—
18 8 em.	53.8	**62.9**	58.4	8.9	13.5	6.8	(7.8)	8.9	15.7
» 19 8 fm.	80.8	**107.8**	40.4	22.4	20.2	20.2	26.9	31.4	18.0
19 8 em.	60.6	71.8	**78.5**	40.4	26.9	22.4	22.4	23.3	31.4

Tabell I. (Forts.)

	Ytan.	Djup i meter:							
		5	10	15	20	25	30	35	40
April 20 8 em.	44.9	56.0	**105.5**	98.7	62.9	35.9	38.1	18.0	15.7
» 24 8 fm.	**128.7**	103.3	32.3	18.9	20.2	26.9	15.7	18.0	20.2
» 24 8 em.	**62.9**	41.3	(40.8)	40.4	44.9	44.9	14.4	11.1	6.8
» 25 »	**69.5**	49.4	18.9	6.8	16.6	(15.0)	13.5	15.7	18.0
» 26 8 fm.	**170.5**	127.9	(112.2)	96.5	56.1	15.7	5.4	4.5	0.9
» 26 8 em.	**132.4**	107.8	(67.3)	26.9	6.8	8.9	0.9	—	—
» 27 8 fm.	**85.3**	69.5	2.3	0.9	0.9	—	0.9	2.3	2.3
» 27 8 em.	**38.1**	22.4	7.6	3.1	—	—	—	—	—
» 28 8 fm.	**85.3**	69.5	2.3	0.9	0.9	—	0.9	2.3	2.3
» 29 8 em.	**38.1**	22.4	7.6	3.1	—	—	—	—	—
Medeltal	**57.8**	**53.7**	**42.9**	**33.4**	**29.0**	**24.5**	**19.9**	**19.6**	**17.1**

Såsom tabellen visar, finnes visserligen maximum af hastighet ofta vid hafsytan, men undantagen äro många, och strömhastigheten på 5 meters djup, långt ifrån att vara en ringa bråkdel af ytans hastighet, kommer den merendels ganska nära och är stundom högre. Medeltal äro uträknade för samtliga 111 serier af mätningar. Tabellen visar, att vid dessa mätningar ingen bottenström af motsatt riktning uppträdt, och likväl fanns nära på hela tiden ett ytlager med salthalt under 30 ‰, som dock kunde undanträngas för kort tid, och hela tiden ett bottenlager med salthalt öfver 30 ‰. Men båda dessa lager rörde sig i samma riktning. Då färskvattenskilen från Östersjön var i rörelse utåt, så följde saltvattenskilen från Nordsjön med.

För att kunna jämföra dessa värden på strömhastigheten på olika djup med dem som erhållas enligt Zöppritz-Hoffmanns formel för vinddriftström, eller friktionsström, äro nedanstående medeltalen för den uppmätta strömhastigheten på olika djup omräknade, med ythastigheten satt lika med 10, samt nedanför de enligt formeln uträknade värden för driftström med samma ythastighet, under antagande att vinden med sin friktion fått verka i samma riktning under en tid af 30 dagar. Det torde inom Kattegatt vara sällsynt att samma vind bibehåller sig så länge. Vi erhålla då

	Ytan.	Djup i meter:							
		5	10	15	20	25	30	35	40
Utgående ström	10.0	9.29	7.41	5.78	5.03	4.26	34.1	3.39	2.96
Driftström (30 dagar)	10.0	1.85	0.92	0.62	0.46	0.37	0.31	0.26	0.23

Af denna lilla tabell framgår med full tydlighet, att den utgående strömmen vid Fladen omöjligen kan vara framkallad genom friktion. Strömhastigheten aftager mycket långsamt mot djupet, under det att en friktionsström redan på 5 meters djup skulle hafva mindre hastighet, än den utgående strömmen verkligen har vid bottnen på 40 meters

djup. Då ytans hastighet antages till 10, fås i förra fallet för 5 meters djup hastigheten 9.29, och i senare fallet fås enligt ZÖPPRITZ-HOFFMANNS formel [1]) 1.85 för samma djup. På 10 meters djup blifva motsvarande siffror 7.41 och 0.92.

I tabell II finnas mätningarna af strömhastigheten på olika djup hos ingående ström vid Fladen i Kattegatt. Ytlager och bottenlager följdes äfven här åt. Till ingående ström räknas WNW—NW—N—ENE ström.

Tabell II. (Kattegatt: ingående ström.)

	Ytan.	Djup i meter:							
		5	10	15	20	25	30	35	40
November 20 8 fm.	7.6	**22**.4	**22**.4	11.1	4.5	1.3	—	2.3	(2.3)
December 3 »	42.6	(43.7)	**44**.9	38.1	30.0	32.7	34.5	26.9	35.9
» 4 »	**33**.6	27.8	24.6	18.0	26.9	29.6	32.3	28.2	26.9
» 8 »	**26**.9	4.5	5.4	(6.5)	7.6	2.3	1.3	3.1	3.6
» 17 »	83.0	**95**.2	62.0	78.5	58.4	31.4	15.7	18.9	12.5
» 18 »	76.3	74.9	**85**.3	49.4	26.0	23.3	(31.4)	39.5	26.9
» 19 »	97.4	**103**.3	87.5	47.1	62.0	35.9	27.8	(23.5)	19.3
19 8 em.	122.1	**122** 5	98.7	(74.7)	50.7	51.1	11.1	8.9	16.6
20 »	**101** 8	70.9	(64.2)	57.4	16.6	13.5	13.5	26.9	29.1
» 21 8 fm.	**80**.8	79.4	(66.9)	54.7	8.9	13.5	8.9	6.8	8.1
» 21 8 em.	**96**.5	56.9	(44.8)	32.7	33.6	36.8	23.7	15.7	16.6
» 22 8 fm.	**70**.4	57.4	27.8	39.5	5.4	3.6	0.9	2.3	2.3
23 8 em.	**48**.0	47.1	20.2	15.7	26.9	15.7	24.6	29.1	13.5
25 8 fm.	**72**.7	66.5	58.4	41.3	35.9	33.6	29.1	35.0	31.4
» 29 8 em.	36.8	32.7	27.8	35.0	39.0	**47**.1	35.9	(25.8)	15.7
Januari 1 8 fm.	**65**.1	56.9	26.9	28.2	18.0	21.1	21.6	6.8	11.1
» 8 8 em.	44.9	**49**.4	35.9	(41 5)	47.1	40.4	33.6	35.9	29.1
10 8 fm.	14.4	35.9	**47**.1	31.4	35.9	24.6	27.8	27.8	27.8
» 11 »	**71**.8	66.0	32.3	24.6	25.5	22.4	15.7	22.4	18.0
» 13 8 em.	**52**.5	47.1	33.6	22.4	39.0	31.4	(34.1)	36 8	32.3
14 8 fm.	24.6	**33**.6	32.3	12.0	20.2	24.6	(26.8)	29.1	25.5
14 8 em.	38.1	**40**.4	37.2	34.5	25.5	36.8	11.1	27.8	8.9
» 15 »	**33**.6	18.0	13.5	4.5	18.0	11.1	—	4.5	(4.5)
23	**74**.0	65.1	71 8	62.9	52 5	35.9	(36.3)	36.8	18.9
» 27 »	**72**.7	68.2	58.4	63.8	48.0	37.2	26.9	18.9	23.3
» 28 8 fm.	31.4	**40**.4	34.5	23.3	24.6	18.0	18.0	25.5	18.0
28 8 em.	**67**.3	(63.9)	60.6	66.0	20.2	12.0	18.0	15.7	15.7
29 8 fm.	100.9	**101**.8	92.9	(82.3)	71.8	(63.9)	56.0	53.8	52.5
29 8 em.	98.7	**110**.0	80.8	58.4	58.4	(64.4)	70.4	24.6	31.4
30 8 fm.	144.5	**164**.7	116.7	(95.8)	74.9	71.8	40.4	44.9	49.4
» 30 8 em.	121.2	**128**.7	92.0	29.1	26.9	22.4	21.1	13.5	(13.5)
» 31 »	**47**.1	25.5	32.7	40.4	23.3	26.9	(27.3)	27.8	16.6
Februari 1 8 fm.	32.3	**53**.8	31.4	24.6	45.8	48.5	51.6	24.6	12.0
» 2 8 em.	148.2	152.7	**184**.3	179.6	89.8	26.9	27.8	29.1	32.3
3 8 fm.	**106**.4	98.7	105.5	65.1	67.3	27.8	12.0	22.4	(22.4)

[1]) HOFFMANN P. Zur Mechanik der Meeresströmungen sid. 5.

Tabell II. (Forts.)

	Ytan.	Djup i meter:							
		5	10	15	20	25	30	35	40
Februari 5 8 fm.	43.5	44.9	**52.5**	31.4	18.9	27.8	18.0	20.2	25.5
» 11 »	**155.8**	133.3	124.3	133.3	122.5	112.2	100.9	31.4	33.6
11 8 em.	**130.2**	98.7	92.9	79.4	34.5	26.9	30.0	20.2	(20.2)
» 13 8 fm.	**66.0**	45.8	50.3	42.6	42.6	29.1	18.9	22.4	5.4
» 13 8 em.	**62.9**	47.1	56.0	47.1	29.1	44.9	(47.1)	49.4	5.4
» 14 »	31.4	38.1	22.4	**53.8**	35.9	13.5	14.4	15.7	9.8
» 15 8 fm.	44.9	**62.9**	42.6	34.5	(34.5)	34.5	35.9	31.4	21.1
» 15 8 em.	53.8	**65.1**	49.4	51.6	60.6	27.8	27.8	32.3	31.4
» 16 8 fm.	33.6	48.0	(51.3)	**54.7**	**54.7**	26.9	25.5	18.0	16.6
» 17 »	112.2	**121.2**	89.8	72.7	25.5	30.0	23.3	22.4	18.0
» 17 8 em.	31.4	22.4	35.9	43.5	40.4	**53.8**	44.9	35.9	26.9
» 18 8 fm.	12.0	22.4	**26.9**	22.4	24.6	18.0	21.1	22.4	18.0
Mars 2 8 em.	54.7	62.9	**89.8**	69.5	83.9	22.4	24.6	29.1	26.9
» 5 8 fm.	60.6	67.3	**74.0**	74.0	67.3	69.5	56.0	49.4	(49.4)
» 5 8 em.	53.8	56.9	**58.4**	31.4	14.4	14.4	13.5	(17.9)	22.4
» 11 »	20.2	58.4	**69.5**	56.0	35.9	8.9	13.5	18.0	13.5
» 13 »	49.4	**54.7**	49.4	29.1	43.5	12.0	11.1	8.9	(8.9)
» 14 »	**85.3**	80.8	80.8	32.3	12.0	13.5	(12.3)	11.1	(11.1)
» 16 8 fm.	18.0	56.0	65.1	**69.5**	35.9	18.0	15.7	20.2	18.9
» 16 8 em.	26.9	**44.9**	35.9	31.4	13.5	20.2	35.9	(28.7)	13.5
» 17 8 fm.	26.9	**45.8**	44.9	(37.0)	29.1	21.1	13.5	13.5	20.2
» 20 »	44.9	44.9	**54.7**	39.0	13.5	16.6	21.1	21.1	9.8
» 21 »	9.8	18.9	**35.9**	14.4	0.9	0.9	0.9	6.8	(6.8)
» 24 8 em.	118.9	**123.4**	56.9	63.8	53.8	14.4	15.7	(15.0)	14.4
» 25 8 fm.	49.4	44.9	56.0	**59.3**	14.4	18.0	11.1	18.9	18.0
» 25 8 em.	25.5	56.9	56.9	**69.5**	33.6	12.0	13.5	8.9	(8.9)
» 26 »	67.3	**72.7**	45.8	(36.3)	26.9	15.7	13.5	12.0	12.0
» 29 8 fm.	50.3	**56.0**	56.0	44.9	20.2	27.8	13.5	22.4	18.9
» 29 8 em.	119.8	**127.9**	119.8	88.4	69.5	(65.0)	60.6	40.4	32.3
» 30 8 fm.	26.9	**47.1**	40.4	40.4	44.9	34.5	(26.2)	18.0	(18.0)
30 8 em.	47.1	51.6	47.1	**53.8**	52.5	(43.0)	33.6	13.5	12.0
» 31 8 fm.	34.5	35.9	**51.6**	50.3	39.0	18.0	6.8	6.8	6.8
» 31 8 em.	40.4	**60.6**	40.4	13.5	15.7	(22.4)	29.1	7.6	—
April 1 8 fm.	**63.8**	52.5	56.0	13.5	2.3	—	9.8	11.1	6.8
» 1 8 em.	**48.0**	**48.0**	40.4	(37.4)	34.5	(27.3)	20.2	35.9	**22.4**
» 2 8 fm.	54.7	76.3	**78.5**	21.1	4.5	6.8	3.1	4.5	9.8
» 2 8 em.	**39.0**	26.9	31.4	(24.7)	18.0	13.5	20.2	11.1	(11.1)
» 3 8 fm.	0.9	**36.8**	27.8	3.1	2.3	2.3	2.3	—	—
» 3 8 em.	**59.3**	41.3	13.5	9.8	6.8	13.5	11.1	6.8	(6.8)
» 4 »	**100.9**	98.7	87.5	83.9	24.6	30.0	13.5	15.7	16.6
» 5 8 fm.	**54.7**	35.9	44.9	24.6	29.1	21.1	21.1	24.6	15.7
» 8 8 em.	22.4	38.1	22.4	**48.0**	18.0	8.9	11.1	5.4	8.9
» 10 »	2.3	6.8	**72.7**	23.3	0.9	6.8	—	—	2.3
» 12 »	33.6	**48.0**	47.1	23.3	26.9	13.5	18.9	7.6	(7.6)

Tabell II. (Forts.)

	Ytan.	Djup i meter:							
		5	10	15	20	25	30	35	40
April 17 8 fm.	15.7	25.5	**35.9**	34.5	8.9	15.7	11.1	8.9	11.1
» 20 »	**89.8**	**89.8**	(76.3)	62.9	74.0	68.2	62.9	18.0	18.0
» 21 »	38.1	35.9	29.1	**41.3**	15.7	22.4	27.8	23.3	(23.3)
» 22 8 em.	**83.0**	76.3	69.5	26.9	26.9	(24.6)	22.4	18.9	15.7
» 23 »	**121.2**	71.8	56.0	38.1	18.0	25.5	8.9	13.5	11.1
» 28 »	42.6	**43.5**	24.6	6.8	0.9	4.5	0.9	—	—
» 30 »	4.5	8.9	**24.6**	16.6	2.3	4.5	2.3	0.9	8.9
Medeltal	58.8	**61.5**	54.9	44.2	32.8	26.5	23.1	20.2	17.4

Äfven vid ingående ström finna vi alltså, att maximalhastigheten ej alltid finnes vid hafsytan, utan undantagen äro många, då största hastigheten finnes på 5 meters djup, på 10 och 15 meters djup, ja till och med 25 m. djup. Medeltalen för samtliga 86 observationsserier på ingående ytström visar maximalhastighet på 5 meters djup[1]), med ringa öfvervikt mot ytans hastighet. Sättes äfven här ythastigheten = 10, så får man följande värden för hastigheten på olika djup:

	Ytan.	Djup i meter:							
		5	10	15	20	25	30	35	40
Ingående ström	10.00	10.27	9.32	7.50	5.57	4.50	3.89	3.39	2.95
Driftström (30 dagar)	10.00	1.85	0.92	0.62	0.46	0.37	0.31	0.26	0.23

Vi finna alltså, att äfven den ingående ytströmmen, som vid alla dessa tillfällen räckte ända till bottnen, mycket långsamt aftager i hastighet mot djupet, under det att vinddriftström, som existerat under 30 dagar, borde aftaga i hastighet från 10.00 vid ytan till 1.85 på 5 meters djup. Ej en enda gång under den tid dessa observationer räckte har ythastigheten varit så ofantligt stor i förhållande till hastigheten på 5 meters djup, som Zöppritz formel för vinddriftström förutsätter.

Förf. tror sig härmed hafva erhållit en ytterligare bekräftelse på de resultat han redan förut erhållit vid undersökningar på fyrskepp i Öresund och Stora Bält[2]), att nämligen dessa utgående och ingående ytströmmar omöjligen kunna bero på vindarnas friktion mot hafsytan.

I tabell III finnas resultaten af strömmätningar i Motala ström vid Himmelstadlund, nära Norrköping[3]). Station IV ligger i själfva strömfåran, där hastigheten är störst.

[1]) Förf. har äfven i Öresund och Stora Bält funnit, att maximalhastigheten alltid finnes djupare ned vid ingående ström än vid utgående ström. Om orsaken härtill torde det vara förtidigt att yttra sig.

[2]) Se ofvan citerade arbete.

[3]) Dessa mätningar gjordes år 1895 i juni och juli, och afsikten med dem var att få ett noggrant mått på vattenmassan i Motala ström under sommaren, hvarför en sektion af strömmen vid Himmelstadlund med 6 stationer uppmättes, hvarvid Arwidssons strömmätningsapparat användes. Såsom assistenter tjänstgjorde hrr T. Lindblom, A. T. Freese och A. W. Bergöö, alla utexaminerade från Tekniska Elementarskolan i Norrköping.

Station I ligger alldeles vid flodens vänstra strand på grundt vatten, där hastigheten är mycket ringa. Det torde vara af något intresse att jämföra rörelsen i en flod med hafsströmmarnas rörelse.

Tabell III.[1])

Serie.	Station I.				Station IV.						
	Ytan.	Djup i meter:			Ytan.	Djup i meter:					
		1	2	3		1	2	3	4	5	6
1.	5.9	5.4	**6.3**	3.2	31.7	33.1	**34.9**	27.7	27.7	25.4	
2.	**11.8**	5.0	9.5	7.7	32.2	**33.1**	**33.1**	31.7	28.6	21.3	19.0
3.	**8.6**	6.8	4.1	0.9	25.4	31.3	31.3	**32.6**	27.7	21.7	20.4
4.	4.5	6.3	**7.2**	1.8	**33.5**	29.9	30.8	29.9	30.4	21.3	(19.0)
5.	**8.6**	6.8	2.7	1.8	30.4	**36.2**	**36.2**	28.6	31.7	24.5	22.7
6.	**4.1**	**4.1**	2.7	1.4	**33.5**	25.4	29.0	26.8	25.9	19.0	10.9
7.	**10.0**	4.7	2.5		30.4	34.0	**34.4**	33.1	31.7	19.9	10.0
8.	**13.0**	8.4	9.8	8.9	19.1	25.2	23.4	26.6	26.2	**27.6**	19.1
9.	**7.0**	6.5	5.1	6.1	26.6	23.4	27.1	27.6	**28.0**	20.1	(16.8)
10.	10.3	**11.2**	10.7	9.3	**29.9**	27.6	26.2	21.0	20.5	19.1	11.2
11.	10.7	**11.6**	11.2	9.8	18.2	**21.9**	17.7	21.5	13.0	9.8	7.0
12.	—	—	—		**28.0**	27.1	22.9	20.1	22.9	19.6	18.2
13.	2.8	2.8	**5.1**	0.9	**37.4**	31.7	20.5	26.6	21.5	23.8	19.1
14.	**7.5**	7.0	7.0	5.6	**34.1**	32.7	33.6	27.6	26.6	23.4	14.9
15.	**3.3**	1.9	1.4		**29.0**	28.1	22.4	21.5	18.2	17.2	14.0
16.	8.4	**9.8**	8.9	9.3	**28.0**	23.4	17.2	17.2	17.2	12.1	8.9
17.	2.3	2.3	**4.2**		23.4	23.4	24.3	**26.6**	26.5	26.2	19.1
18.	1.4	2.2	1.9		**35.0**	29.4	24.8	25.7	17.7	15.4	
19.	4.2	5.6	**6.5**		23.4	**25.2**	23.8	24.8	21.0	19.3	14.8
20.	**4.7**	2.3	1.9		**26.6**	23.4	23.8	24.3	21.5	11.6	9.8
21.	**0.9**	0.5	**0.9**		23.4	24.3	**27.6**	(22.9)	27.1	21.9	21.0
22.	**5.1**	4.7	1.9		18.7	22.4	**28.0**	26.6	20.1	19.6	11.6
23.	**10.3**	7.0	4.2		24.3	24.8	**27.6**	23.4	22.4	14.0	13.5
24.	1.4	—	—		**27.1**	26.2	25.2	21.0	21.5	12.1	2.8
25.	**8.4**	7.9	0.9		21.9	**26.6**	21.5	20.1	20.1	15.4	12.6
26.	**10.7**	**10.7**	8.4		**26.8**	25.7	21.0	25.9	22.4	11.6	6.1
27.	9.3	9.3	**10.3**		22.4	24.3	**25.2**	20.5	14.9	18.2	15.8
28.	**5.6**	4.7	3.3		22.4	**25.2**	20.5	(14.0)	(6.5)	(3.7)	
29.	1.9	**3.7**	0.9		26.2	**28.0**	26.2	27.8	23.4	16.8	8.9
30.	0.9	0.9	**4.7**		26.6	**27.6**	23.4	21.5	19.6	17.2	11.2
31.	**7.5**	4.7	2.8	5.6	27.6	**29.9**	25.7	22.4	19.6	19.6	3.3
32.	5.6	**8.9**	5.6		22.9	**25.7**	20.5	23.4	**25.7**	21.0	19.1
33.	4.7	**7.5**	3.7		25.2	**32.7**	26.2	25.7	22.9	21.0	16.3
34.	**9.3**	7.0	5.1		26.2	**26.6**	25.2	25.7	24.8	22.9	14.9
35.	—	—	—		**29.9**	**29.9**	27.1	26.2	24.3	20.5	19.6
36.	—	—	—		**30.3**	27.6	24.3	23.4	17.7	14.9	(10.3)
37.	—	—	—		24.3	24.8	24.8	**25.2**	18.2	14.0	14.0

[1]) I tab. I—III betyder — att strömmätaren angaf strömstillt.

Tabell III. (Forts.)

Serie.	Station I.				Station IV.						
	Ytan.	Djup i meter:			Ytan.	Djup i meter:					
		1	2	3		1	2	3	4	5	6
[1] 39.	2.3	0.9	0.9		23.4	24.8	21.0	22.4	18.7	12.1	7.9
40.	7.5	6.1	2.3		16.8	10.7	13.5	10.3	11.6	4.2	8.4
41.	5.6	6.5	4.7	6.1	21.9	25.7	20.5	17.7	16.3	5.6	2.3
42.	3.7	2.8	3.3		[2] 22.9	16.8	24.3	24.3	24 3	13.5	—
43.	1.9	1.4	1 4		27.6	25.2	22.9	17.2	16.8	9.8	8.4
44.	6.5	8.9	3.7		17.7	18.2	18.2	13.0	13.5	14.0	5.6
45.	—	—	—		17.2	20.1	19.1	21.9	15.8	13.0	3.3
46.	—	—	—		29.4	25.7	17.7	15.4	13.0	14.0	11.2
47.	—	—	—		26.2	(23.3)	20.5	19.6	16.8	16.8	9.8
48.	—	—	—		17.2	19.6	14.9	11.6	11.2	8.9	5.1
49.	2.3	1.7	1.4		27.7	25.4	15.9	15.4	10.4	10.0	7.2
50.	1.4	3.2	3.2		24.0	24.5	25.6	16.3	17.7	9.5	6.8
51.	1.4	1.8	1.8		24.0	26.3	24.0	27.2	19.5	19.0	14.5
52.	2.3	1.8	1.4		25.0	20.4	22.2	21.7	19.5	17.2	9.1
53.	—	—	—		20.8	24.0	27.2	21.3	13.2	7.2	7.7
54.	—	—	—		31.7	29.9	26.3	23.1	26.8	21.7	13.2
55.	—	—	—		22.2	26.8	23.6	21.7	19.5	17.2	11 4
56.	—	—	—		29.9	28.1	23.1	22.2	19.9	18.6	16.8
57.	—	—	—		22.2	25.4	29.0	26.8	25.9	18.1	9.1
58.	3.2	2.3	1.8		29.9	30.4	25.9	27.7	23.6	20.8	14.5
59.	—	—	—		27.7	30.8	(29.9)	29.0	25.9	19.5	19.0
60.	—	—	—		22.2	24.0	24.5	26 8	23.1	17.7	9.5
61.	—	—	—		17.2	19.9	21.7	19.9	21.3	15.9	10.9
62.	1.8	0.9	0.9		25.4	26.3	26.3	25.9	24.0	18.1	9.1
63.	0.9	1.4	0.9		25.0	28.1	25.9	21.7	20.4	19.5	13.6
64.	—	—	—		30.4	30.8	30.8	24.5	22.7	13.6	12.7
65.	1.4	3.6	1.8		25.0	25.0	23.6	17.2	18.6	15.0	10.0
66.	—	—	—		29.9	27.2	23.1	16.8	15.9	12.7	12.3
67.	—	—	—		31.7	27.7	28.1	29.5	25.4	22.7	16.8
68.	2.3	2.7	2.3		25.9	25.4	28.1	25.9	26 8	16.8	12.3
69.	5.4	4.1	5.4		24.0	26.3	25.9	20.4	17.2	15.9	11.4
70.	—	—	—		19.9	24.0	20.4	17.7	18.6	12.3	15.0
71.	—	—	—		25.0	25.4	24.0	21.7	17.2	16.3	8.6
72.	1.8	2.7	1.4		25.0	27.2	26.3	22.2	20.4	20.8	19.0
73.	0.9	0.9	0.5		27.7	28.1	29.0	25.9	23.6	18.6	9.5
74.	4.1	1.4	1.8		29.0	24.0	29.5	30.8	23.6	17.2	7.7
75.	1.8	1.4	0.9		28.6	29.9	28.6	24.5	25.4	18.1	13.6
76.	—	—	—		29.9	29.0	29.5	24.0	20.8	18.1	14.5
77.	—	—	—		27.2	29.0	30.8	22.7	20.8	14.5	15.0

[1]) Serie 38 afbröts genom svårt väder.

[2]) Stat. IV är här ej uppmätt, hvarför Stat III i stället införts. i tab.

Tabell III. (Forts.)

Serie.	Station I.				Station IV.						
	Ytan.	Djup i meter:			Ytan.	Djup i meter:					
		1	2	3		1	2	3	4	5	6
78.	—	—	—		[1] 23.1	23.1	**24.0**	23.6	22.7	14.5	8.6
79.	—	—	—		**27.2**	21.3	22.7	24.0	15.4	11.4	10.9
80.	4.1	**4.5**	3.2		35.3	32.6	**37.1**	32.2	26.8	25.4	19.5
81.	—	—	—		**32.2**	25.9	26.8	25.0	20.8	14.5	6.3
82.	6.3	**6.8**	2.7		24.5	23.6	**29.0**	26.8	19.5	13.2	11.8
83.	0.9	**1.4**	—		28.6	28.1	**29.0**	23.1	24.5	15.9	13.6
84.	2.3	**3.6**	2.7		24.0	24.0	22.7	**24.5**	17.2	14.5	11.8
85.	7.2	**7.2**	6.3		20.8	**25.4**	24.0	23.1	16.3	12.7	13.2
86.	—	—	—		29.0	32.2	**33.1**	26.3	17.7	18.1	14.5
87.	—	—	—		24.5	**26.3**	25.4	22.7	15.4	15.0	13.6
88.	**2.3**	1.4	0.9		**29.0**	25.9	24.5	24.0	19.0	16.8	9.1
89.	—	—	—		25.9	24.0	**26.3**	24.5	20.8	17.7	(12.7)
90.	**4.5**	1.8	0.5		**26.3**	22.7	20.5	11.4	11.4	5.0	4.5
91.	8.1	**9.1**	4.5		16.8	**20.4**	19.0	16.8	15.9	12.3	11.4
92.	**6.3**	4.5	1.4		22.7	**23.6**	21.7	18.1	16.8	5.4	5.0
93.	1.8	**2.7**	0.9		**25.4**	25.0	20.4	19.0	18.6	17.2	10.4
94.	6.8	**8.1**	3.2		**29.9**	29.5	22.7	17.7	18.6	13.2	13.6
95.	**10.9**	9.1	4.1		**27.7**	25.4	19.9	19.9	15.0	10.9	8.6
96.	**2.3**	1.8	1.8		**26.3**	21.7	20.8	18.1	13.2	9.1	9.1
97.	**2.3**	**2.3**	0.9		20.4	**28.1**	23.1	21.7	21.3	18.1	10.9
98.	**2.7**	2.3	2.3		25.9	**28.6**	**28.6**	23.1	15.4	17.7	13.6
99.	**2.7**	**2.7**	1.8		21.3	21.7	**25.9**	22.0	19.0	17.2	10.9
100.	0.9	**1.8**	1.4		**25.0**	23.1	19.0	22.7	18.1	11.8	9.5
Medium	**4.95**	4.58	3.56		25.9	**26.0**	24.9	22.9	20.4	16.2	12.0

Af medeltalen i tabell III se vi, att vid vänstra stranden där hastigheten hos floden är ringa, finnes maximalhastigheten vid ytan, hvarefter hastigheten långsamt aftager mot bottnen. Dock aftager ej hastigheten proportionellt mot djupet. De serier, som angåfvo strömstillt, äro ej medräknade. Vid station IV, belägen i själfva strömfåran, finnes däremot maximalhastigheten på 1 meters djup, dock med blott ringa öfvervikt öfver ythastigheten; därefter aftager hastigheten långsamt mot bottnen.[2]) För öfrigt se vi äfven här, att maximalhastigheten vid de olika serierna än finnes vid ytan, än längre ned. Det torde dock böra anmärkas, att gjorda försök visade, att hastigheten på ett gifvet djupt växlade högst betydligt, då mätningar gjordes omedelbart efter hvarandra.

[1]) Siffrorna gälla här för Stat. III.

[2]) Det torde ej finnas någon del af mekaniken mindre studerad än hydrodynamiken, i all synnerhet i fråga om floders rörelse. Man torde numera allmänt antaga, att strömhastigheten växlar på olika lokaler och djup, och att det är omöjligt att med en enda mätning få ett något så när noggrant mått på medelhastigheten.

Beräkna vi för Motala ström, liksom vi förut gjort för Kattegatt, strömhastigheten för olika djup, under antagande att ythastigheten är 10, så få vi:

	Ytan.	Djup i meter:					
		1	2	3	4	5	6
Motala ström	10.00	10.08	9.61	8.84	7.88	6.26	4.63

För Kattegatt hafva vi förut erhållit vid ingående ström

	Ytan.	Djup i meter:							
		5	10	15	20	25	30	35	40
Kattegatt	10.00	10.27	9.32	7.50	5.57	4.50	3.89	3.39	2.95

Det torde väl svårligen kunna förnekas, att hafsströmmen här i sin rörelse visar en omisskännlig analogi med vattnets rörelser i en flod, och det torde därför kunna antagas, att orsakerna till vattnets rörelser i haf och floder äro identiska och alltså de stora hafsströmmarna ej kunna bero på att vinden genom sin friktion mot hafsytan sätter denna i rörelse, hvilken rörelse sedan genom friktion mot underliggande vattenlager försätter äfven dessa i rörelse.

Af dessa strömundersökningar i Kattegatt hafva vi alltså funnit, liksom förut i Öresund och Stora Bält, att de utgående och ingående ytströmmarna äro nivåströmmar, så att, då utgående ytström visar sig från Östersjön, så måste Östersjöns nivå, åtminstone i dess sydvästra del, stå högre än Nordsjöns, och då ingående ytström visar sig i Kattegatt, så måste de närmaste delarna af Nordsjön, Skagerack och Kattegatt hafva högre nivå än Östersjön. Östersjövattnet står ibland högre än Nordsjöns, ibland åter lägre. Det säger sig självt, att om vinden ej utöfvade något inflytande på hafven, så måste det lättare vattenlagret i Östersjön hafva högre nivå än det tyngre saltvattnet för att kunna hålla detta i jämvikt, men detta jämviktsläge rubbas ständigt genom de olika vindarna.

Ytström och bottenström i Kattegatt.

Vi hafva sett i det föregående, att ytström i Kattegatt ofta räcker till bottnen, hvarvid såväl Östersjövattnet som Nordsjövattnet föres mot Nordsjön; och ingående ytström för äfven det mindre salta ytlagret såväl som det salta bottenlagret mot Östersjön. Detta strider helt och hållet mot det hittills vanliga antagandet, att Östersjöns vattenmassor, som på grund af sin låga salthalt och specifika vikt borde stå högre än Nordsjön, måste rinna ut i detta haf, på samma sätt som en flod afbördar sitt vatten i hafvet, och att därvid samtidigt en bottenström af salt vatten måste röra sig i motsatt riktning inåt mot

Östersjön, hvarigenom en enkel förklaring nog vore gifven af förekomsten af det salta bottenlagret i Östersjöns hydrografiska gebit.

I tabell IV äro sammanställda alla de mätningar öfver dubbelströmsättning, som blifvit gjorda på Fladens fyrskepp i Kattegatt under vintern 1902—1903. Med fetstil betecknas här ingående ström, med vanlig stil utgående ström.

Tabell IV.

	Ytan.	Djup i meter:							
		5	10	15	20	25	30	35	40
November 16 8 fm.	8.9	15.7	24.6	33.6	3.1	**3.6**	**9.8**	**10.2**	**18.0**
» 18 »	4.5	20.2	35.9	27.8	29.1	**4.5**	**8.9**	**15.7**	**12.5**
December 30 8 em.	15.7	**36.8**	**26.9**	**31.4**	**30.5**	**54.7**	**14.8**	**42.6**	—
Januari 22 8 fm.	35.9	16.6	3.1	**3.1**	**5.4**	**7.6**	**11.1**	**8.9**	**8.9**
Februari 16 8 em.	65.1	44.9	44.9	44.9	40.4	**18.0**	**21.1**	**31.4**	**18.9**
» 20 8 fm.	**30.0**	**50.3**	**41.3**	**54.7**	**60.6**	**36.8**	35.9	43.5	31.4
» 27 8 em.	**61.5**	**53.8**	**78.5**	**80.8**	**29.1**	20.2	15.7	20.2	22.4
Mars 28 »	18.0	**53.8**	**66.0**	**50.3**	**31.4**	**20.2**	**18.0**	**13.5**	**18.0**
April 21 »	**56.9**	13.5	6.8	15.7	9.8	44.9	15.7	5.4	8.9

Tabellen visar, att den 16 och 18 november, den 30 december, den 22 januari och 16 februari finnes i Kattegatt vid Fladens fyrskepp utgående ytström och ingående bottenström, ytströmmen växlar i djup emellan 5 m. och 20 m. Den 20 februari och 27 februari finnes däremot ingående ytström och utgående bottenström. Den 28 mars finnes en föga mäktig utgående ytström och en till bottnen nående underström, den 21 april däremot ingående ytström, som ej når till 5 meters djup, och en mäktig utgående bottenström.

Jämföra vi dessa resultat med de undersökningar, förf. gjort på Schultz Grunds fyrskepp[1]) finna vi, att dubbel strömsättning, ytström och bottenström af motsatt riktning, är mycket sällsyntare i Kattegatt, än i Stora Bält; i de grundare delarna af Öresund var den ytterst sällsynt.

Det salta bottenlagret i Kattegatt.

I det föregående är uppvisadt, att den utgående ytströmmen i Kattegatt i regeln når till bottnen. Och likaså omfattar äfven den ingående ytströmmen såväl ytlager som bottenlager. Då det var omöjligt att få tätare observationer med Arwidssons strömmätare, emedan detta är i hög grad tidsödande, så gjordes vid Fladen försök att uppskatta strömstyrkan med ett strömkors af 1 mm. tjock kopparplåt, som endast vid starkaste ström flöt på ytan men annars gaf en större eller mindre vinkel med vertikalen. Denna uppmättes

[1]) Jämför förut citerade afhandling.

Tabell V.

Utg.[1] = öfver ½ knop; Utg.[2] = öfver 1 knop.

	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Fladen.									
Salthalt: ytan	19.5	19.3	17.3	19.7	18.4	18.3	18.6	19.1	19.5
» 5 m.	19.5	19.6	18.4	19.7	18.9	18.1	18.5	19.3	19.5
» 10 »	20.9	22.8	23.0	26.5	21.2	22.4	22.7	20.5	20.6
» 15 »	29.0	29.3	29.5	31.4	29.4	29.0	26.3	28.0	32.7
» 20 »	31.3	31.4	31.0	32.7	31.5	31.7	31.2	31.2	33.0
» 25 »	32.8	31.5	32.3	32.4	31.9	32.4	32.3	31.8	33.5
» 30 »	33.1	33.3	32.8	32.7	32.9	32.9	33.4	32.9	33.3
» 35 »	33.2	33.2	32.9	33.0	32.9	32.8	33.7	33.3	33.4
» 40 »	33.3	33.3	32.9	33.3	33.1	33.1	33.8	33.3	33.5
Media: 0—40 m.	28.1	28.2	27.8	29.0	27.8	27.9	27.8	27.7	28.7
» 30—40 »	33.2	33.3	32.9	33.0	32.9	32.5	33.6	33.2	33.4
Ström: ytan	Utg.	(Utg.)	Utg.	Utg.	Utg.	Utg.	**Ing.**	**Ing.**[2]	**Ing.**[1]
» 5 m.	Utg.	(Utg.)	Utg.	Utg.	Utg.	Utg.	**Ing.**	**Ing.**[2]	**Ing.**[1]
» 10 »	Utg.	(Utg.)	Utg.	Utg.	Utg.	Utg.	**Ing.**	**Ing.**[2]	**Ing.**[1]
» 15 »	Utg.	(Utg.)	Utg.	Utg.	Utg.	Utg.	**Ing.**	**Ing.**[2]	**Ing.**[1]
» 20 »	Utg.	(Utg.)	Utg.	Utg.	Utg.	Utg.	**Ing.**	**Ing.**[2]	**Ing.**[1]
» 25 »	Utg.	(Utg.)	Utg.	Utg.	Utg.	Utg.	**Ing.**	**Ing.**[2]	**Ing.**[1]
» 30 »	Utg.	(Utg.)	Utg.	Utg.	Utg.	Utg.	**Ing.**	**Ing.**[2]	**Ing.**[1]
» 35 »	Utg.	(Utg.)	Utg.	Utg.	Utg.	Utg.	**Ing.**	**Ing.**[2]	**Ing.**[1]
» 40 »	Utg.	(Utg.)	Utg.	Utg.	Utg.	Utg.	**Ing.**	**Ing.**[2]	**Ing.**[1]
Schulz' grund.									
Salthalt: ytan	19.4	15.6	15.0	14.6	17.2	17.2	17.5	18.1	18.5
» 5 m.	19.5	18.2	15.0	15.2	18.9	18.2	17.7	18.1	18.5
» 10 »	21.1	20.7	19.3	18.9	20.2	20.5	20.5	21.9	18.9
» 15 »	23.4	23.4	21.8	21.1	21.1	22.3	24.6	30.7	30.3
» 20 »	24.4	25.7	24.4	23.6	23.5	24.4	26.8	31.4	31.5
» 26 »	25.2	26.0	25.2	24.5	24.5	26.8	29.3	32.2	31.8
Ytström: Schulz' grund	Utg.[1]	Utg.[1]	Utg.[1]	Utg.	**Ing.**[1]	**Ing.**[2]	**Ing.**[2]	**Ing.**[3]	**Ing.**[2]
» Anholt knob	Utg.[1]	Utg.	Utg.[1]	**Ing.**	**Ing.**[1]	**Ing.**[1]	**Ing.**[1]	**Ing.**[2]	**Ing.**
» Drogden	Utg.[2]	Utg.[2]	Utg.[2]	Utg.	**Ing.**[1]	**Ing.**[1]	**Ing.**[2]	**Ing.**[4]	**Ing.**[3]
Klarhet: Fladen (meter)	10.0	12.5	9.0	10.0	10.0	9.0	9.0	10.0	10.0

med en stor gradskifva. Den noggrannhet, som på detta sätt erhålles, är dock ej stor, och framförallt är det svårt att eliminera bort det fel, som uppstår därigenom, att en ström af gifven styrka ger vid ytan en liten vinkel, men på djupet allt större vinkel. Då likväl hufvudsaken var att få täta observationer på strömriktningen för att afgöra om såsom regel Östersjövattnet bildar en utgående ström, och det salta bottenlagret, i regeln, en

December 1902.

Utg.[3] = öfver 1 1/2 knop; Utg.[4] = öfver 2 knop.

19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
20.3	20.8	21.0	21.9	21.8	21.7	25.0		28.6	29.5	30.5	30.5	28.7
20.3	20.9	21.9	22.2	22.1	21.8	25.0		28.7	29.5	30.5	30.5	29.9
22.8	26.7	27.8	25.6	22.3	25.3	28.1		28.8	29.9	30.5	30.6	30.5
29.5	31.5	31.3	29.3	28.3	30.5	30.3		28.8	30.5	30.6	30.7	30.5
32.0	33.1	32.6	31.5	30.8	31.4	32.0		30.7	31.3	30.7	30.8	30.6
33.1	33.5	33.1	32.1	32.6	32.7	33.3		33.7	31.9	30.8	30.8	30.7
33.4	33.7	33.8	33.2	33.4	32.9	33.4		33.8	32.0	31.1	30.8	30.8
33.4	33.7	33.7	33.4	33.7	33.4	33.7		33.8	33.0	31.1	32.0	30.8
33.7	33.5	33.7	33.7	33.8	33.4	33.9		33.8	33.0	31.9	32.3	30.8
28.7	29.7	29.9	29.2	28.8	29.2	30.5	—	[31.2]	31.2	30.9	31.0	30.4
33.5	33.6	33.7	33.4	33.6	33.2	33.7	—	[33.8]	33.7	31.4	31.7	30.8
Ing.[2]	Ing.[2]	Ing.[2]	Ing.[1]	Ing.[1]	Ing.[2]	Ing.[3]	Ing.[4]	Ing.[1]	Ing.[1]	Ing.	(Utg.)	Utg.
Ing.[2]	Ing.[2]	Ing.[2]	Ing.[1]	Ing.[1]	Ing.[2]	Ing.[3]	Ing.[4]	Ing.[1]	Ing.[1]	Ing.	(Utg.)	Utg.
Ing.[2]	Ing.[2]	Ing.[2]	Ing.[1]	Ing.[1]	Ing.[2]	Ing.[3]	Ing.[4]	Ing.[1]	Ing.[1]	Ing.	(Utg.)	Utg.
Ing.[2]	Ing.[2]	Ing.[2]	Ing.[1]	Ing.[1]	Ing.[2]	Ing.[3]	Ing.[4]	Ing.[1]	Ing.[1]	Ing.	(Utg.)	Utg.
Ing.[2]	Ing.[2]	Ing.[2]	Ing.[1]	Ing.[1]	Ing.[2]	Ing.[3]	Ing.[4]	Ing.[1]	Ing.[1]	Ing.	(Utg.)	Utg.
Ing.[2]	Ing.[2]	Ing.[2]	Ing.[1]	Ing.[1]	Ing.[2]	Ing.[3]	Ing.[4]	Ing.[1]	Ing.[1]	Ing.	(Utg.)	Utg.
Ing.[2]	Ing.[2]	Ing.[2]	Ing.[1]	Ing.[1]	Ing.[2]	Ing.[3]	Ing.[4]	Ing.[1]	Ing.[1]	Ing.	(Utg.)	Utg.
Ing.[2]	Ing.[2]	Ing.[2]	Ing.[1]	Ing.[1]	Ing.[2]	Ing.[3]	Ing.[4]	Ing.[1]	Ing.[1]	Ing.	(Utg.)	Utg.
Ing.[2]	Ing.[2]	Ing.[2]	Ing.[1]	Ing.[1]	Ing.[2]	Ing.[3]	Ing.[4]	Ing.[1]	Ing.[1]	Ing.	(Utg.)	Utg.
18.8	19.1	19.3	19.3	18.8	19.5	19.9	24.3	23.6	23.4	24.6	23.5	23.0
19.0	19.4	19.4	19.4	18.9	19.5	19.9	24.5	23.8	23.4	24.6	23.8	23.3
19.3	19.4	19.4	19.4	19.0	19.4	19.9	24.8	24.0	24.8	24.9	26.5	25.3
21.9	30.2	19.4	31.2	30.0	26.4	27.4	24.9	24.1	24.9	25.3	26.9	27.2
32.1	32.1	31.9	32.7	32.7	32.6	32.3	25.3	27.4	25.3	27.3	27.5	27.5
32.3	32.6	32.4	33.0	33.0	32.9	32.5	30.3	29.6	27.0	28.0	28.0	28.0
Ing.[2]	Ing.[2]	Ing.[1]	Ing.[1]	Ing.[1]	Ing.[2]	Ing.[3]	Ing.[4]	Ing.[2]	Ing.[2]	Ing.[2]	Utg.	Utg.[2]
Ing.	Utg.	Ing.	Utg.	Ing.[1]	Ing.[1]	Ing.[3]	Ing.[2]	(Utg.)	Ing.[2]	Ing.[2]	Utg.[1]	Utg.[2]
Ing.[2]	Ing.[2]	Ing.	Utg.[2]	(Utg.)	Ing.[2]	Ing.[3]	Ing.[4]	Ing.[2]	Ing.[1]	Ing.[2]	Utg.[2]	Utg.[2]
9.0	10.0	10.0	12.0	11.0	10.0	11.0	—	5.0	5.0	4.0	5.0	5.0

ström af motsatt riktning. De förut anförda mera noggranna strömmätningarna gjordes blott två gånger på dygnet, men med strömkorset var det lätt och föga tidsödande att göra observationer sex gånger på dygnet, dag och natt. Då likväl utrymmet förbjuder att offentliggöra dessa observationer in extenso, så kunna de blott offentliggöras i sammandragen form.

Strömobservationerna på Fladens fyrskepp började i midten af november 1902, och under senare delen af denna månad härskade ostliga vindar och utgående ström i Kattegat, Öresund och Belt, blott för några dagar afbruten af ingående ström. Då dessa observatoner ej erbjuda något större intresse med afseende på Kattegats strömsättning, så torde det ej löna mödan att offentliggöra dem. Under hela tiden fanns ett ytlager med salthalt under 30 ‰ och ett bottenlager med en salthalt af 30 ‰ och däröfver.

I början af december var strömmen i Kattegat, Sund och Belt utgående, afbruten af ingående ström under några dagar, men i slutet af månaden uppträdde starka västliga vindar och ihållande ingående strömsättning. I tabell V finnas därföre sammanförda dessa observationer på Fladens fyrskepp för den 10—31 december, jämte motsvarande uppgifter från Schultz' Grunds fyrskepp, Anholt Knobs och Drogdens fyrskepp, dessa senare hämtade ur *Nautisk—Meteorologiske Observationer*, utgifna af Meteorologisk institut i Köbenhamn.

Öfverst på tabellen finnes salthalten på olika djup vid Fladen angifven i ‰, observationerna äro gjorda kl. 9 fm. Vidare äro medeltal för salthalten uträknade dels för hela vattenmassan ända till bottnen, dels äfven för bottenlagret (30—40 m.) särskildt. Salthalt under 30 ‰ angifves med vanlig stil, salthalt af 30 ‰ och däröfver med fetstil. Därefter följer observationerna på strömsättningen på olika djup, beräknade i dagsmedia. Dessa observationer äro utförda med strömkors kl. 4—8—12 fm. och 4—8—12 em. För att beteckna strömmens styrka begagnas parentes, (Utg.), för mycket svag ström. Utg. betyder svag ström, Utg.[1] måttligt stark ström, Utg.[2] tämligen stark ström, Utg.[3] stark ström, Utg.[4] mycket stark ström. Finnes både utgående och ingående ström på ett bestämdt djup, så införes i tab. differensen. Utgående ström är angifven med vanlig stil, den ingående däremot med fetstil. Därefter kommer på tab. salthalten på olika djup, vid Schultz' Grunds fyrskepp. Äfven här angifves sälta af 30 ‰ och däröfver med fetstil. Ytströmmen vid Schultz' Grund, Anholt Knob och Drogden är uträknad i dagsmedia och betecknar (**Utg.**) mycket svag utgående ytström, **Utg.**, ström med hastighet intill 0.5 knop, **Utg.**[1] angifver ström med en hastighet af intill 1 knop, **Utg.**[2] ström med hastighet ej öfverstigande 1.5 knop, **Utg.**[3] då hastigheten ej öfverstiger 2 knop, **Utg.**[4] slutligen är utgående ström med hastighet pr dygn öfver 2 knop. Slutligen finnas i sista raden observationer öfver ytvattnets klarhet eller genomskinlighet vid Fladen. Därtill användes en blybelastad porslinsplatta af c. 20 cm. längd och bredd, som göres fast vid lodlinan, hvarefter antecknades det djup, där den blef osynlig. Det djup, till hvilket märkbar mängd solljus kan nedtränga, torde vara nära dubbelt så stort.

Granska vi närmare denna tab., så se vi, att de första dagarne är ytströmmen utgående i Kattegat, Sund och Belt, vid Fladen är äfven bottenströmmen utgående. Vid Fladen finnes ett ytlager med salthalt under 30‰ och ett saltare bottenlager. Vid Schultz' Grund finnes däremot endast det förstnämnda ytlagret. Omkring midten af månaden börjar en stark och ihållande ingående ytström, som räcker till nära slutet af månaden. Vid Fladen är äfven bottenströmmen ingående. Följderna af denna ingående ström i Kattegat blifva vid Fladen, att salthalten vid ytan stiger från 17.3 ‰ den 12 december till 30.5 ‰ den 29 december, att medium för salthalt på alla djup stiger från 27.8 till 31.2 ‰ och att bottenlagrets sälta stiger från 32.5 till 33.8 ‰. De sista dagarne i december

försvinner detta ytlager fullständigt vid Fladen, och salthalten är nu vid ytan 30.5 och vid bottnen 31.9 ‰, hvilket måste bero därpå, att under stormen den 26 december lagren blifvit omblandade. Orsaken till denna omblandning torde vara de många grund, som ligga W och NW om Fladens fyrskepp. Detta framgår äfven däraf, att genomskinligheten, som i början af december steg till 12.5 meter, efter stormen sjunker till 4—5 m.

Under hela denna tid har ej dubbel strömsättning ägt rum vid Fladen, annat än undantagsvis, hvarför den ej heller blir synlig i tabellen. Den 10—15 december är strömmen alltså vid Fladen utgående såväl i ytlager, som i det salta bottenlagret, under den senare hälften af månaden föres såväl ytlager som bottenlager inåt mot Östersjön.

Vid Schultz' Grund finna vi den 10 december ett vattenlager med salthalt under 30 ‰, men intet bottenlager med salthalt öfver denna siffra. Efter några dagar med ingående ström uppenbarar sig dock ett sådant saltvattenslager, hvilket därföre måste hafva följt med den ingående ytströmmen. I ytan ökas salthalten från 14.6 till 24,6 ‰. Vid bottnen stiger salthalten under den ingående strömmen från 24.5 till 33.0 ‰. De sista dagarna i månaden försvinner det salta bottenlagret och utgående ström börjar ånyo.

I tabell VI finna vi Kattegats strömförhållanden under 1—21 januari. De första dagarne af månaden finnes utgående ström i Kattegat, Sund och Belt. Såsom förut utgöres den utgående strömmen vid Fladen af både ytlager och bottenlager. Den 3 jan. utbryter en storm från SO med utgående stark ström vid Fladen, och den 4 januari se vi af salthalten, att en omblandning af lagren ägt rum, dock ej så fullständig som i dec. med NV storm och stark ingående ström. Redan den 4 januari blifver dock ingående ström rådande, men ej så stark och ihållande som i december. Också bibehåller ytlagret vid Fladen hela tiden låg salthalt, under 30 ‰. Men denna ingående ytström för med sig vid Schultz' Grund, likasom i december, ett bottenlager med öfver 30 ‰ salt.

Från den 12 januari till den 21 januari härskar oafbrutet utgående ström i dessa farvatten, hvarvid ytans salthalt vid Fladen sjunker från 27.2 till 21.8 ‰, medeltalet för salthalt i ytlager och bottenlager sjunker från 29.5 till 27.0 ‰ samt bottenlagret från 32.5 till 31.8 ‰. Detta torde äfven bevisa, att hela vattenmassan utgjorde en utgående ström i Kattegat, då ju söderut isohalinerna sjunka mot Östersjön. Vid Schultz' Grund sjunker salthalten vid ytan från 25.9 till 14.9 ‰. Det salta bottenlagret föres bort af den utgående strömmen, dock utan att blandas märkbart med ytlagret, ty den 13 januari är ytans salthalt 24.3, vid bottnen är salthalten 29.5 ‰. Den 18 januari visar sig vid Schultz' Grund ett ytlager af ännu mindre sälta eller under 20 ‰. Ytlagrets genomskinlighet vid Fladen är i början af månaden, på grund af stormarne i december, ännu ganska ringa, men stiger under den fortfarande utgående strömmen till nära dubbelt. Under hela denna tid gör sig ej dubbel strömsättning märkbar vid Fladen, utan bottenlagret bildar äfven utgående ström. Under slutet af januari finnes i Kattegat långvarig ingående ström, som till Schultz' Grund ånyo för ett salt bottenlager, som under februari, med kortvariga utgående och ingående strömmar, bibehåller sig till den 16 februari, då det försvinner för att åter, de sista dagarne i månaden, visa sig efter några dagars stark ingående ström.

I tabell VII finnas hydrografiska data för den 9—31 mars. I början af denna månad finnes växlande utgående och ingående ström, hvilka observationer, på grund af bristande utrymme, ej kunna medtagas. Från den 9—18 mars är strömmen öfvervägande

Tabell VI.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Fladen.									
Salthalt: ytan	26.5	24.7		26.1	27.2	26.2	26.3	26.6	24.3
» 5 m.	26.8	27.1		26.3	27.2	26.8	26.5	26.6	24.4
» 10 »	**30.1**	29.7		26.3	27.5	28.2	26.6	26.9	28.5
» 15 »	**30.4**	**30.0**		26.6	28.1	28.6	27.3	27.3	**30.0**
» 20 »	**30.4**	**30.1**		28.2	28.5	29.2	29.5	27.8	**31.0**
» 25 »	**30.4**	**30.3**		29.2	**30.0**	**31.1**	**31.5**	28.7	**31.2**
» 30 »	**30.5**	**30.6**		29.4	**30.8**	**31.2**	**32.0**	**30.6**	**31.7**
» 35 »	**30.6**	**31.8**		29.9	**31.7**	**32.1**	**32.7**	**31.4**	**32.0**
» 40 »	**32.1**	**32.5**		**30.1**	**31.7**	**32.4**	**32.8**	**32.1**	**32.3**
Media: 0—40 m.	29.8	29.6	—	28.0	29.2	29.5	29.5	28.7	29.5
» 30—40	**31.1**	**31.6**	—	29.8	**31.1**	**31.9**	**32.5**	**31.4**	**32.0**
Ström: ytan	(Utg.)	Utg.^{2}	Utg.^{3}	**Ing.^{2}**	**Ing.^{2}**	**Ing.^{1}**	**Ing.**	**Ing.^{1}**	**Ing.**
» 5 m.	(Utg.)	Utg.^{2}	Utg.^{3}	**Ing.^{2}**	**Ing.^{2}**	**Ing.^{1}**	**Ing.**	**Ing.^{1}**	**Ing.**
» 10 »	(Utg.)	Utg.^{2}	Utg.^{3}	**Ing.^{2}**	**Ing.^{2}**	**Ing.^{1}**	**Ing.**	**Ing.^{1}**	**Ing.**
» 15 »	(Utg.)	Utg.^{2}	Utg.^{3}	**Ing.^{2}**	**Ing.^{2}**	**Ing.^{1}**	**Ing.**	**Ing.^{1}**	**Ing.**
» 20 »	(Utg.)	Utg.^{2}	Utg.^{3}	**Ing.^{2}**	**Ing.^{2}**	**Ing.^{1}**	**Ing.**	**Ing.^{1}**	**Ing.**
» 25 »	(Utg.)	Utg.^{2}	Utg.^{3}	**Ing.^{2}**	**Ing.^{2}**	**Ing.^{1}**	**Ing.**	**Ing.^{1}**	**Ing.**
» 30 »	(Utg.)	Utg.^{2}	Utg.^{3}	**Ing.^{2}**	**Ing.^{2}**	**Ing.^{1}**	**Ing.**	**Ing.^{1}**	**Ing.**
» 35 »	(Utg.)	Utg.^{2}	Utg.^{3}	**Ing.^{2}**	**Ing.^{2}**	**Ing.^{1}**	**Ing.**	**Ing.^{1}**	**Ing.**
» 40 »	(Utg.)	Utg.^{2}	Utg.^{3}	**Ing.^{2}**	**Ing.^{2}**	**Ing.^{1}**	**Ing.**	**Ing.^{1}**	**Ing.**
Schulz' grund.									
Salthalt: ytan	22.8	21.3	23.8	23.1	23.8	24.8	23.8	25.2	25.9
» 5 m.	22.8	23.6	24.1	23.6	23.8	24.8	24.1	25.4	26.1
» 10 »	25.4	25.2	24.1	23.8	25.9	24.8	24.3	25.4	26.4
» 15	26.9	25.9	24.3	26.7	28.3	29.0	26.7	29.5	26.9
» 20 »	28.3	26.4	24.7	27.8	29.3	**30.7**	**30.3**	**30.3**	29.8
» 26 »	28.8	28.3	25.2	28.3	29.8	**30.8**	**30.6**	**30.6**	**30.0**
Ytström: Schulz' grund	Utg.^{3}	Utg.^{3}	Utg.^{3}	**Ing.^{3}**	**Ing.^{3}**	**Ing.^{1}**	**Ing.^{1}**	**Ing.^{2}**	**Ing.**
» Anholt knob	Utg.^{2}	Utg.^{1}	Utg.	**Ing.^{1}**	**Ing.^{1}**	Utg.	**Ing.**	**Ing.^{2}**	**Ing.**
» Drogden	Utg.^{2}	Utg.^{2}	Utg.^{2}	**Ing.^{2}**	**Ing.^{2}**	Utg.	Utg.	**Ing.^{2}**	**Ing.**
Klarhet: Fladen (meter)	5.0	5.5	—	5.0	5.0	6.0	5.5	6.0	5.5

S — t — o — r — m

utgående[1]), och vid Fladen finnes ej heller nu någon ingående bottenström. Salthalten sjunker vid Fladen på ytan från 27.3 till 18.6 ‰, och medeltalet för hela strömmens

[1]) Vid Anholt Knob visar sig dock någon ingående ström; detta är så mycket egendomligare som salthalten vid ytan sjunker från 27.7—22.9 ‰; på 5 meters djup från 27.7—22.1; på 10 meter från 27.9 till 24.8, på 15 meter från 28.8 till 26.6, hvarvid dock den 12 mars finnes 30.5 på 15 meters djup. På ytan, 5 och 10 meters djup sjunker dock salthalten för hvarje dag.

Januari 1903.

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
26.5	25.9	24.2	24.3	23.9	24.3	24.2	25.5	25.8	25.6	25.2	21.8	22.8
26.7	26.5	24.4	24.7	24.0	24.8	24.5	25.5	25.8	25.6	25.3	22.1	24.1
27.4	27.3	24.8	25.5	25.8	25.5	25.2	25.5	25.8	25.8	25.5	24.3	24.4
27.8	28.4	27.9	27.3	27.1	26.6	26.6	25.9	26.0	25.8	25.8	24.5	24.4
30.2	29.1	30.0	29.1	29.1	29.8	29.7	29.4	27.9	26.5	25.9	24.8	24.6
31.0	29.5	31.0	31.0	30.3	31.3	30.8	30.7	30.1	27.3	26.2	30.1	31.9
31.7	31.0	32.1	31.4	31.3	31.7	31.7	31.2	31.0	28.6	31.0	31.4	32.0
31.9	31.9	32.1	32.0	31.2	31.9	32.3	31.4	31.3	30.2	31.8	31.9	32.5
32.3	32.5	32.3	32.1	32.1	32.3	32.1	31.7	31.3	31.4	32.1	32.1	32.9
29.5	29.1	28.8	28.6	28.3	28.7	28.6	28.5	28.3	27.4	27.6	27.0	27.7
32.0	31.8	32.2	31.8	31.5	32.0	32.0	31.4	31.2	30.1	31.6	31.8	32.5
Ing.	Ing.	Utg.[1]	Utg.	(Utg.)	(Utg.)	Utg.	Utg.[1]	Utg.[1]	Utg.	Utg.	Utg.	Utg.
Ing.	Ing.	Utg.[1]	Utg.	(Utg.)	(Utg.)	Utg.	Utg.[1]	Utg.[1]	Utg.	Utg.	Utg.	Utg.
Ing.	Ing.	Utg.[1]	Utg.	(Utg.)	(Utg.)	Utg.	Utg.[1]	Utg.[1]	Utg.	Utg.	Utg.	Utg.
Ing.	Ing.	Utg.[1]	Utg.	(Utg.)	(Utg.)	Utg.	Utg.[1]	Utg.[1]	Utg.	Utg.	Utg.	Utg.
Ing.	Ing.	Utg.[1]	Utg.	(Utg.)	(Utg.)	Utg.	Utg.[1]	Utg.[1]	Utg.	Utg.	Utg.	Utg.
Ing.	Ing.	Utg.[1]	Utg.	(Utg.)	(Utg.)	Utg.	Utg.[1]	Utg.[1]	Utg.	Utg.	Utg.	Utg.
Ing.	Ing.	Utg.[1]	Utg.	(Utg.)	(Utg.)	Utg.	Utg.[1]	Utg.[1]	Utg.	Utg.	Utg.	Utg.
Ing.	Ing.	Utg.[1]	Utg.	(Utg.)	(Utg.)	Utg.	Utg.[1]	Utg.[1]	Utg.	Utg.	Utg.	Utg.
Ing.	Ing.	Utg.[1]	Utg.	(Utg.)	(Utg.)	Utg.	Utg.[1]	Utg.[1]	Utg.	Utg.	Utg.	Utg.
24.3	25.1	25.1	24.3	23.6	22.8	22.6	21.6	19.3	17.8	17.3	15.8	14.9
24.6	25.1	25.1	24.6	23.6	23.1	23.1	21.8	19.8	17.8	17.3	17.5	17.0
25.2	25.1	25.1	24.8	24.6	23.6	23.1	22.1	22.3	21.3	21.5	22.0	21.0
28.2	26.9	25.9	26.7	24.8	24.1	23.8	23.8	23.8	24.1	25.0	24.8	23.8
30.6	30.0	29.4	27.7	25.9	25.4	24.3	24.3	24.6	25.1	26.6	27.1	26.1
30.8	30.6	30.8	29.5	26.9	26.4	26.9	26.4	24.8	25.3	27.1	28.4	28.2
Ing.	Ing.	Utg.[2]	Utg.[2]	Utg.[1]	Utg.[1]	Utg.[1]	Utg.[2]	Utg.[2]	Utg.[2]	Utg.[1]	Utg.[1]	Utg.[1]
Utg.	Ing.[2]	Utg.[2]	Utg.[2]	Utg.[2]	Utg.[1]	Utg.[1]	Utg.[2]	Utg.[2]	Utg.[2]	Utg.[2]	Utg.[1]	Utg.
Utg.[2]	Ing.	Utg.[2]	Utg.[1]	Utg.	Utg.[1]	Utg.[1]	Utg.[2]	Utg.[2]	Utg.[2]	Utg.	Utg.[1]	Utg.
6.0	6.5	4.0	5.5	4.5	6.0	6.0	8.0	8.0	8.0	—	8.0	8.0

salthalt sjunker från 29.2 till 25.2 ‰. Bottenlagret aftager som vanligt mindre, men dock från 31.3 till 30.5 ‰ (jämför januari). Vid Schultz' Grund visar sig under denna tid ett mäktigt ytlager med salthalt under 20 ‰, som den 18 mars sträcker sig ända till bottnen. Salthalten på ytan sjunker under denna tid från 20.3 till 12.3 ‰ och vid bottnen från 28.4 till 18.4 ‰.

Tabell VII.

	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Fladen.									
Salthalt: ytan	26.8	26.8	26.8	27.1	27.3	26.2	24.2	20.3	19.2
» 5 m.	27.3	26.7	26.8	27.1	27.3	26.2	25.2	20.8	19.3
» 10 »	28.3	27.9	26.8	27.2	27.3	26.7	26.5	23.5	20.6
» 15 »	28.7	28.4	27.7	27.8	27.3	27.4	27.4	24.2	22.8
» 20 »	29.0	28.7	27.9	29.2	28.4	28.0	27.9	26.2	24.8
» 25 »	29.2	**30.0**	29.6	**30.0**	29.8	29.8	29.8	27.8	27.3
» 30 »	**30.6**	**30.6**	**30.5**	**30.8**	**30.5**	**31.0**	**31.0**	**30.5**	29.7
» 35 »	**31.6**	**31.6**	**31.1**	**31.0**	**30.7**	**31.4**	**31.2**	**31.4**	**31.1**
» 40 »	**31.7**	**31.7**	**31.4**	**31.4**	**31.1**	**31.6**	**31.2**	**31.5**	**31.1**
Media: 0—40 m.	29.2	29.2	28.7	29.1	28.9	28.7	28.3	26.2	25.1
» 30—40 »	**31.3**	**31.3**	**31.0**	**31.1**	**30.8**	**31.3**	**31.1**	**31.1**	**30.6**
Ström: ytan	Utg.[1]	Utg.	(Utg.)	Utg.[1]	Utg.	Utg.[1]	Utg.	Utg.[1]	Utg.[1]
» 5 m.	Utg.[1]	Utg.	(Utg.)	Utg.[1]	Utg.	Utg.[1]	Utg.	Utg.[1]	Utg.[1]
» 10 »	Utg.[1]	Utg.	(Utg.)	Utg.[1]	Utg.	Utg.[1]	Utg.	Utg.[1]	Utg.[1]
» 15 »	Utg.[1]	Utg.	(Utg.)	Utg.[1]	Utg.	Utg.[1]	Utg.	Utg.[1]	Utg.[1]
» 20 »	Utg.[1]	Utg.	(Utg.)	Utg.[1]	Utg.	Utg.[1]	Utg.	Utg.[1]	Utg.[1]
» 25 »	Utg.[1]	Utg.	(Utg.)	Utg.[1]	Utg.	Utg.[1]	Utg.	Utg.[1]	Utg.[1]
» 30 »	Utg.[1]	Utg.	(Utg.)	Utg.[1]	Utg.	Utg.[1]	Utg.	Utg.[1]	Utg.[1]
» 35 »	Utg.[1]	Utg.	(Utg.)	Utg.[1]	Utg.	Utg.[1]	Utg.	Utg.[1]	Utg.[1]
» 40 »	Utg.[1]	Utg.	(Utg.)	Utg.[1]	Utg.	Utg.[1]	Utg.	Utg.[1]	Utg.[1]
Schulz' grund.	20 ‰								
Salthalt: ytan	20.3	18.6	17.3	16.8	15.3	14.0	12.8	12.3	12.5
» 5 m.	20.3	19.1	19.6	17.3	15.3	14.3	13.5	12.3	12.5
» 10 »	20.6	21.3	20.6	19.3	17.6	16.8	15.3	13.5	12.8
» 15 »	22.6	22.3	21.3	20.8	19.8	19.6	16.8	20.6	17.8
» 20 »	24.6	24.6	23.1	24.3	24.1	25.4	24.6	27.1	27.9
» 26 »	28.4	27.1	24.1	24.8	26.1	27.1	26.9	27.6	28.4
Ytström: Schulz' grund	Utg.[3]	Utg.[3]	Utg.[2]	Utg.[2]	Utg.[2]	Utg.[2]	Utg.[2]	Utg.[3]	Utg.[2]
» Anholt knob	Utg.[1]	Utg.[2]	Utg.	**Ing.**	**Ing.**	**Ing.**[1]	**Ing.**	Utg.[2]	Utg.[2]
» Drogden	Utg.[1]	Utg.[2]	Utg.[1]	Utg.	Utg.[1]	Utg.[1]	Utg.[1]	Utg.[2]	Utg.[2]
Klarhet: Fladen (meter)	7.0	9.0	7.5	9.0	9.0	9.0	6.5	8.0	7.0

Från den 19 mars härskar öfvervägande ingående ström, dock ibland afbruten af utgående ström, och därvid stiger ytans salthalt vid Fladen från 18.6 till 22.3 ‰, medium för ytlager och bottenlager stiger från 25.2 till 28.2 ‰, och bottenlagrets salthalt ökas från 30.5 till 32.9 ‰. Vid Schultz' Grund visa sig under samma tid de yttersta spetsarne af saltvattenskilen, som med den växlande strömsättningen dock snart åter försvinner,

Mars 1903.

18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
20.3	18.6	19.6	19.2	19.7	19.4	22.3	22.9	22.3	21.8	21.6	21.9	23.1	22.8
20.6	18.7	19.7	19.3	19.8	19.3	22.6	23.0	22.6	24.0	21.7	21.9	23.5	22.9
20.6	21.2	19.8	19.4	20.9	19.6	22.8	25.0	25.6	24.4	22.3	22.4	23.4	22.9
21.9	22.3	24.4	23.3	21.9	22.7	23.2	25.7	26.7	26.2	24.6	24.3	23.4	23.1
26.9	26.5	27.5	26.5	23.5	28.4	29.4	29.5	28.0	**30.6**	28.0	25.6	24.1	23.6
27.7	28.1	29.8	**31.2**	**31.4**	**31.0**	**32.3**	**32.0**	**31.3**	**32.2**	**31.7**	**31.0**	**30.4**	29.4
29.1	29.4	**31.7**	**32.1**	**32.5**	**32.9**	**32.6**	**32.6**	**32.4**	**32.4**	**32.3**	**32.2**	**32.5**	**32.5**
31.2	**30.9**	**31.9**	**32.3**	**33.0**	**32.9**	**32.9**	**33.0**	**32.9**	**32.5**	**32.5**	**32.4**	**32.6**	**32.5**
31.5	**31.1**	**32.3**	**32.5**	**33.0**	**32.9**	**33.1**	**33.0**	**32.9**	**33.0**	**32.5**	**32.5**	**32.6**	**32.9**
25.5	25.2	26.3	26.2	26.2	26.6	27.9	28.5	28.3	28.6	27.5	27.1	27.3	27.0
30.6	**30.5**	**32.0**	**32.3**	**32.8**	**32.9**	**32.9**	**32.9**	**32.7**	**32.6**	**32.4**	**32.4**	**32.6**	**32.6**
Utg.^{2}	**Ing.**	**Ing.**	**Ing.**	**Ing.**	**Ing.**	**Ing.^{2}**	**Ing.^{1}**	Utg.	Utg.	Utg.	**Ing.^{2}**	**Ing.^{1}**	**Ing.^{1}**
Utg.^{2}	**Ing.**	**Ing.**	**Ing.**	**Ing.**	**Ing.**	**Ing.^{2}**	**Ing.^{1}**	Utg.	Utg.	Utg.	**Ing.^{2}**	**Ing.^{1}**	**Ing.^{1}**
Utg.^{2}	**Ing.**	**Ing.**	**Ing.**	**Ing.**	**Ing.**	**Ing.^{2}**	**Ing.^{1}**	Utg.	Utg.	Utg.	**Ing.^{2}**	**Ing.^{1}**	**Ing.^{1}**
Utg.^{2}	**Ing.**	**Ing.**	**Ing.**	**Ing.**	**Ing.**	**Ing.^{2}**	**Ing.^{1}**	Utg.	Utg.	Utg.	**Ing.^{2}**	**Ing.^{1}**	**Ing.^{1}**
Utg.^{2}	**Ing.**	**Ing.**	**Ing.**	**Ing.**	**Ing.**	**Ing.^{2}**	**Ing.^{1}**	Utg.	Utg.	Utg.	**Ing.^{2}**	**Ing.^{1}**	**Ing.^{1}**
Utg.^{2}	**Ing.**	**Ing.**	**Ing.**	**Ing.**	**Ing.**	**Ing.^{2}**	**Ing.^{1}**	Utg.	Utg.	Utg.	**Ing.^{2}**	**Ing.^{1}**	**Ing.^{1}**
Utg.^{2}	**Ing.**	**Ing.**	**Ing.**	**Ing.**	**Ing.**	**Ing.^{2}**	**Ing.^{1}**	Utg.	Utg.	Utg.	**Ing.^{2}**	**Ing.^{1}**	**Ing.^{1}**
Utg.^{2}	**Ing.**	**Ing.**	**Ing.**	**Ing.**	**Ing.**	**Ing.^{2}**	**Ing.^{1}**	Utg.	Utg.	Utg.	**Ing.^{2}**	**Ing.^{1}**	**Ing.^{1}**
12.5	12.3	12.8	13.5	15.3	16.1	15.3	16.6	15.1	14.6	16.6	18.1	17.4	17.4
12.5	12.3	12.8	13.8	16.6	16.1	15.3	16.8	15.1	17.1	16.8	18.1	17.6	17.6
12.8	12.8	13.3	19.1	21.3	16.8	19.1	19.1	20.4	18.8	18.3	20.1	18.6	18.1
15.8	22.1	27.6	26.9	28.1	29.4	27.9	27.6	28.9	28.1	24.3	29.4	**31.1**	**31.0**
17.9	27.4	28.6	29.1	29.4	29.9	29.4	28.4	29.9	28.4	29.9	**30.4**	**31.2**	**31.5**
18.4	27.9	28.9	29.4	29.9	**30.1**	29.6	28.6	**30.4**	29.6	**30.1**	**30.6**	**31.5**	**32.0**
Utg.	Utg.^{4}	**Ing.**	**Ing.^{1}**	**Ing.^{1}**	**Ing.^{2}**	**Ing.^{3}**	**Ing.^{1}**	Utg.^{1}	**Ing.**	**Ing.**	**Ing.^{2}**	**Ing.^{1}**	**Ing.^{1}**
Utg.^{1}	**Ing.^{1}**	**Ing.**	Utg.	**Ing.**	**Ing.^{1}**	**Ing.^{1}**	Utg.	Utg.^{1}	**Ing.^{1}**	**Ing.^{2}**	**Ing.^{2}**	**Ing.**	**Ing.**
Utg.^{1}	**Ing.^{2}**	**Ing.^{2}**	**Ing.^{2}**	**Ing.^{3}**	**Ing.^{3}**	**Ing.^{2}**	Utg.^{1}	Utg.^{2}	Utg.	**Ing.**	**Ing.^{2}**	**Ing.**	Utg.
7.0	6.5	6.0	6.5	7.5	7.0	6.0	6.5	7.0	8.0	8.5	8.0	8.5	8.0

och först i slutet af månaden vid stark ingående ström visar sig ett mäktigare saltvattenlager af 30 ‰ och däröfver.

Förf. har i det föregående sökt visa, att den hittills allmänt antagna åsikten, att det salta bottenlagret i Kattegat äfven skulle vara en bottenström, framkallad af den utgående ytströmmen, och gående i motsatt riktning mot denna, är oriktig. Att beklaga

är, att de nautisk—meteorologiska observationer, som sedan snart ett fjärdedels århundrade ägt rum på svenska och danska fyrfartyg, ej äfven omfattat hafsströmmens riktning och styrka på olika djup, då ju ett mycket rikhaltigt material nu funnits att tillgå.[1]) Det material förf. lyckats skaffa sig är ju alltför ringa och blott afsedt att visa, hvilket tacksamt fält, som här finnes att bearbeta för den nautiska forskningen.

Men huru kommer bottenlagret genom Kattegat och in i Östersjön? Antager man, att bottenlager och ytlager vanligen följas åt och bilda en gemensam ström, så kan, då utgående ström förekommer oftare än ingående ström, ej förklaras huru detta salta bottenlager kan föras söderut mot Östersjön, såvida ej hastigheten i bottenlagret är större vid ingående ström än vid utgående ström. I nedanstående tabell finnas sammanförda medeltalen för utgående ström och ingående ström, samt differensen dem emellan. Det visar sig

	Ytan.	Djup i meter:							
		5	10	15	20	25	30	35	40
Utgående ström	57.8	53.7	42.9	33.4	29.0	24.5	19.9	19.6	17.1
Ingående »	58.8	61.5	54.9	44.2	32.8	26.5	23.1	20.2	17.4
Differens	1.0	7.8	12.0	10.8	3.8	2.0	3.2	0.6	0.3

därvid, att ingående ström ofta har större hastighet än utgående ström, och isynnerhet på 10 och 15 meters djup är denna skillnad betydlig. Det finnes alltså en möjlighet att bottenlagret på detta sätt, om ock långsamt, kan föras genom Kattegat, helst konvection inom det salta bottenlagret ingalunda är utsluten. För öfrigt förekommer ju 30 ‰ salt stundom i ytlagret.

Hvad Öresund beträffar har förf. redan år 1876 funnit,[2]) att vid stark ingående ström kan hela sundet fyllas med saltvatten af 20 ‰, som, sedan det passerat trösklarne i Drogden och Flintrännan, kan sjunka ned i Östersjön och bilda dess salta bottenlager.

Vinduppdämning, en orsak till hafvets strömsättning.

Tyska hydrografer hafva länge under benämningen *Windstau* betecknat vindens inverkan på hafvets vattenstånd. Denna inverkan skönjes tydligt äfven vid en öppen kust, men kan i instängda hafsbukter antaga storartade dimensioner. Man har sökt förklaringen däruti, att vinden genom friktion drifver vattnet mot kusten och på detta sätt uppdämmer vattnet mot stranden, hvarigenom vattenståndet måste stiga. Men äfven på ett annat sätt kan vinden åstadkomma nivåförändringar i hafvet. Då nämligen sjögången blir starkare, så kommer en tidpunkt, då hvarje våg kastar sitt vågberg öfver på nästa vågdal. Man har ju länge vetat, att en skeppsbåt kan fyllas med vatten, genom att på detta sätt en mäktig vågkam kastas öfver båten, och då man i storm länsar undan vinden,

[1]) Ett förslag till sådan undersökning framställdes visserligen, men det förkastades tyvärr.

[2]) Ofvan cit. afh. sid. 14.

är faran stor, att en sjö kan komma och fylla båten. Det har till och med händt, att äfven större fartyg lidit skada af sådana nedfallande vågberg.

Det är gifvet, att då vid stark vind vågberg upprepade gånger kastas öfver på nästa vågdal, så måste följden blifva, att vattenståndet sjunker i den del af hafvet, hvarifrån vinden kommer, och stiger i den del, dit vinden är riktad. Gifvetvis kan då, på grund af det hydrostatiska trycket i denna del af hafvet framkallas en bottenström af motsatt riktning, för att återställa den störda jämvikten. Men det torde få antagas, att denna bottenström genom friktion mot botten och ytström kan till en viss grad hämmas. Det torde eljest blifva svårt att förklara de öfversvämningar, som starka stormar kunna förorsaka, såsom i november 1872 i Östersjön. I Stora Belt, vid Schultz' Grunds fyrskepp, har förf. funnit, att under den stormiga årstiden stundom uppträder en sådan bottenström, af motsatt riktning mot ytströmmen, hvilken bottenström sannolikt måste anses såsom en sådan kompensationsström. Vid Fladen i Kattegat åter, i öppna hafvet, är sådan självständig bottenström mycket sällsynt. Såsom bevis härför finnes i tabell VIII uträknad frequensen af utgående ström ända till botten (I), ingående ström till botten (II), utgående ytström och ingående bottenström från 5—40 meter (III), ingående ytström och utgående bottenström på 5—40 meter (IV), ytlager (0—10—15 meter) utgående ström, ingående bottenström 15—40 meter (V), ytlager (0—10—15 meter) ingående ström, utgående bottenström (15—40 meter) (VI), ytan till 10 meter utgående ström, 15—20 meter ingående ström, 25—40 meter utgående ström (VII), ytan till 10 meter ingående ström, 15—20 meter utgående ström, 25—40 meter ingående bottenström (VIII).

Tabell VIII.

	I Utg. ström	II Ing. ström	III	IV	V	VI	VII	VIII
15 november—14 december	99	66	—	—	3	4	1	1
15 december—14 januari	63	94	—	—	9	4	—	1
15 januari—14 februari	84	76	—	1	9	7	1	—
15 februari—14 mars	89	63	2	2	2	3	1	—
15 mars—14 april	85	82	2	1	1	6	4	1
15—30 april	66	24	—	3	1	—	—	—
Summa	**486**	**405**	**4**	**7**	**25**	**24**	**7**	**3**
Uträknadt i %	**50.6**	**42.2**	**0.4**	**0.7**	**2.6**	**2.5**	**0.7**	**0.3**

Dessa 961 observationsserier visa sålunda, att utgående ström ända till bottnen varit rådande i 486 fall, eller 50.6 procent. Ingående ström från ytan ända till bottnen förekom i 405 eller 42.2 procent. Sedan kommer utgående ytström (0—10 meter) och ingående bottenström (V) med 2.6 %; och ingående ytström (0—10meter) samt utgående bottenström (VI) med 2.5 %, öfriga strömtyper med mindre än 1 %.

Det var afsedt, attt dessa observationer äfven skulle fortfara under sommaren, för att kunna få en jämförelse med vinterhalfåret. Men den 20 augusti sprang linan af och strömkorset förlorades. Emellertid finnes i tabell IX de erhållna resultaten för maj—20 augusti.

Tabell IX.

	I Utg. ström	II Ing. ström	III	IV	V	VI	VII	VIII
Maj	125	37	5	—	5	4	4	1
Juni	96	54	6	2	10	7	3	1
Juli	76	69	13	6	7	3	5	3
Augusti	35	73	3	2	4	—	1	2
Summa	**332**	**233**	**27**	**10**	**26**	**14**	**13**	**2**
Uträknadt i %	**50.1**	**35.2**	**4.1**	**1.5**	**3.9**	**2.1**	**2.0**	**1.6**

Dessa 662 observationsserier visa, att äfven under sommaren går vanligen den utgående strömmen ända till bottnen och omfattar både ytlager och det saltare bottenlagret. I procent finnes under vinterhalfåret 50.6 utgående ström ända till bottnen och 50.1 procent under sommarhalfåret. Ingående ström ända till bottnen förekommer till 35.2 procent under sommarhalfåret mot 42.2 procent under vinterhalfåret. Under sommarhalfåret förekommer 4.1 procent utgående ström på ytan, som dock ej omfattar hela ytlagret, den når nämligen ej ner till 5 meters djup, utan från 5 meter till bottnen finnes ingående ström, (III), i 1.5 procent fall finnes ingående ytström och utgående ström från 5 meter till bottnen (IV). I dessa fall då en ytlig utgående eller ingående ström förekommer, är det ofta fallet, att lokalvinden har samma riktning som ytströmmen, hvarföre häri torde sökas förklaringen till hafsytans afvikande rörelse. I 3.9 procent fall bildar ytlagret (yt. —10—15 meter) utgående ström, hvarunder finnes en mäktig bottenström af saltare vatten (V), men ingående ytström (yt. — 15 m.) och utgående bottenström förekommer i 2.1 procent fall (VI).

Vi hafva sett, att som regel går i Kattegat ytlager och bottenlager i gemensam ström ut från Östersjön, eller inåt mot densamma, och mätningarna af hastigheten på olika djup hafva visat, att dessa till bottnen nående strömmar omöjligen kunna bero på den friktion vinden utöfvar på hafsytan. Den stora analogi dessa hafströmmar visa med flodvattnets rörelse kan svårligen förklaras på annat sätt än att utgående östersjöström, som går ända till botten, framkallas af vinduppdämmning i Östersjön, som dock i ringa mån förstärkes af Östersjöns benägenhet att bilda utgående ström. Och den ingående ytströmmen, som äfven når ända till bottnen, framkallas af vinduppdämning i Nordsjön, Skagerack och Kattegatt, och denna ström försvagas knappast märkbart genom Östersjöns högre medelnivå. Någon annan förklaring kan förf. ej gifva af det faktum att såväl i Östersjön vid Svenska Björns fyrskepp som i Öresund och Belt och nu senast i Kattegat vid Fladens fyrskepp utgående ytström från Östersjön och ingående ytström från Nordsjön visa en sådan öfverensstämmelse sins emellan. Ett sådant antagande skulle äfven gifva

förklaring öfver den analogi, som visat sig emellan hafsströmmar och floder. Vid sådan vinduppdämning i hafvet ökas det hydrostatiska trycket på alla djup, hvarföre bottenlager och ytlager båda rikta sin rörelse mot den trakt af hafvet, där det hydrostatiska trycket är mindre. Att det hos det salta bottenlagret finnes en impuls, som drifver det i motsatt riktning mot ytlagret, är ingalunda afsikten att förneka, men denna måste vara ytterst ringa och hämmas med lätthet genom vindens inflytande på hafvets nivå.

Man skulle kunna invända, att vinden kan genom friktion framkalla en föga mäktig friktionsström på ytan, som sedan i sin ordning inverkar på nivå och hydrostatiskt tryck och därigenom i andra hand åstadkommer en nivåström, som måste förete stor analogi med rörelsen hos floder. I svårt väder är det visserligen omöjligt att göra en hastighetsmätning i själfva hafsytan på grund af vågrörelsen, men man borde dock kunna märka en så hastig ytrörelse på sjögräs och andra föremål, som strömmen för med sig. I godt väder kan man däremot placera strömmätaren ganska nära hafsytan. Men detta oaktadt har förf. ej kunnat förmärka någon sådan ofantligt stor hastighet i ytlagret, som borde vara mångdubbelt större än hos underliggande lager, och vid de långvariga observationerna vid Fladen skulle man afgjordt hafva lagt märke till, om ytans hastighet i regel vore så mycket större än i lagren närmast under ytan. Däremot är det en mycket vanlig företeelse, att då hafsytan är lugn och vinden svag, så visar sig ofta en rörelse i själfva hafsytan, under det att sväfvande kroppar närmast under ytan visa ringa eller alls ingen rörelse i samma riktning. Men så snart vinden blir starkare och vågor bildas, så uppstår äfven en ytström af större utsträckning.

Vid svår sjö i hafvet ser man lätt, att vågkammarne vältra öfver i närmaste vågdal, men det kan ju hända, att detta endast inträffar vid mycket stark vind och svår sjö. För att närmare kunna studera denna rörelse hos hafsvågorna har förf. användt en mycket enkel apparat, bestående af en kopparcylinder, insatt i midten af en rund flottör af trä eller kork. Cylindern hvilar med sin omböjda kant på flottörens öfre yta och får ej märkbart höja sig öfver den. Den minsta apparaten hade en diameter af 50 mm., och cylinderns diameter var 10 mm., längden var cirka 50 mm. Dessutom funnos flera apparater af större dimensioner. Då apparaten skall användas, belastas cylindern med blyskrot, till dess öfre kanten af flottören och cylindern kommer 5—6 mm. nära hafsytan, hvarefter den vid en lina fastgjorda apparaten får följa med vågorna, och måste dess diameter vara afpassad efter vågornas storlek. Med denna apparat var det lätt att iakttaga, huru vågkammarne äfven på ganska små vågor kastades öfver flottören och vattnet rann ned i cylindern och samlades där. Apparaten sjunker alltmera, och till sist försvinner den under hafsytan. Vågornas diameter måste tyvärr uppskattas efter ögonmått, då ingen apparat att mäta deras höjd kunde erhållas. Men redan vid en höjd af cirka 7—10 cm. visade det sig, att vågkammarne bröto öfver flottören och med stigande vågor ökades mängden af i cylindern inströmmande vatten.[1])

Dock ej alltid visade sig vågkammarne bryta öfver flottören. Då vinden mojnar, börja vågorna att visa mera afrundade former och de spetsiga vågkammarne försvinna mer och mer. Men då vinden ökar i styrka, bildas åter dessa brytande vågkammar med

[1]) Försöken utfördes dels på Bråviken, dels i Östersjön, utanför Arkö.

skarpa kanter, hvarvid alltid en del af vågkammen kastades öfver flottören och samlades i cylindern i dess midt. Det var meningen att försöka uppmäta, huru stor del af vågen som på detta detta sätt kastadas fram af vinden, men därvid yppade sig den svårigheten, att det ej var lätt att få upp apparaten redan efter det den första vågen hade träffat den. Genom någon modifikation af apparaten torde dock äfven vattenmängden kunna approximativt bestämmas.

Dessa apparater hafva äfven blifvit använda i dyning, då stiltje eller mycket laber vind funnits, och då visade det sig, att flottören följde med vågorna utan att något vatten rann in i cylindern. Äfven visade det sig, att de vågor, som framkallas af fartyg i gång, ej heller gåfvo brytande vågkammar, och intet vatten kom då in i cylindern. I dessa båda fall synes Webers vågteori vara riktig, och vattenmolekylerna röra sig i slutna banor, men i hafvet, då vinden ej är alltför svag, synes däremot i regel detta ej vara förhållandet.

I det föregående hafva vi funnit, att vinden genom friktion blott framkallar en rörelse i själfva vattenytan, som blott efter mycket lång inverkan af samma vind kan blifva af någon mäktighet. Men sådan längre inverkan af samma vind förekommer endast ytterst sällan, i det vinden vanligen inom kort tid kastar om till vind af motsatt riktning, hvarföre de mäktiga hafsströmmarne svårligen kunna förklaras på detta sätt. Förf. har sökt uppvisa, att genom vindens inverkan på vågkammarne en förflyttning af stora vattenmassor i vindens riktning bör kunna tänkas och därigenom vinduppdämning i öppna hafvet vara möjlig.

Från flera håll har framkastats den tanken, att lufttrycket direkt borde utöfva en stor roll i hafvets dynamik. Det är äfven självklart, att lufttryckets fördelning skall hafva ett visst inflytande på hafvets rörelser. Och då man en gång kan kvantitativt behandla problemet om hafvets strömsättning, så måste nog äfven den faktorn medtagas. Förf. har nu blott sökt uppvisa, att vinden och däraf förorsakade nivåförändringar i hafvet spelar härvid den största rollen. Redan i slutet af 1870-talet sökte förf. beräkna medellufttrycket för hvarje dag i Östersjön och Nordsjön och jämförde dessa siffror med medelvärdet för ström i Öresund och Belt, men differenserna i lufttryck voro vanligen så obetydliga, att man svårligen i dem kunde söka den hufvudsakliga orsaken till strömsättningen i Öresund och Belt. Till en viss grad sammanfalla ju till tiden växlingarna i lufttryck och vind, så att det är svårt att få ett uttryck af hvarderas inverkan, men mycket distinkt framträdde det oaktadt sambandet mellan vind, ström och vattenstånd.

Förf. har trott sig böra framlägga dessa studier, så ofullständiga de än äro, för offentligheten, då det vore i hög grad önskligt att uppmärksamheten, mera än hittills varit fallet, riktades på direkta undersökningar af hafvets strömmar på olika djup, så att de olika teorierna måtte få ett fast underlag att stöja sig på och därigenom möjlighet till deras bekräftande eller förkastande beredas.

I första rummet torde då uppmärksamheten böra riktas på de fasta stationerna i hafvet, på fyrskeppen, där åtminstone på alla viktiga punkter alltid andra klassens stationer borde upprättas och omfatta samtliga hydrografiska fenomen, äfven strömsättningen på olika djup. Att med strömkors erhålla observationer öfver strömriktning och ungefärlig styrka för hvarje vakt (4 timmar) torde erfordra föga tidsuppoffring och lätt kunna erhållas. För noggrannare uppmätning af strömmens hastighet har man sedan att välja

emellan loggning med vanlig logg och mätning med ARWIDSSONS eller kanske hellre OTTO PETTERSSONS förbättrade strömmätare.

Hvad loggning beträffar, må här anmärkas, att den vanliga loggen är pålitligast vid en hastighet af 6—8—10 knop, och att den ingalunda är konstruerad för mätning af små hastigheter af 1—2 knop och därunder. Vidare ligger ej alltid fyrfartyget strömrätt, utan stundom bildar det en större eller mindre vinkel med strömriktningen och då torde det vara svårt att få pålitliga värden för hafsytans rörelse. Använder man däremot en strömmätare på alltid samma djup, 5—10 meter[1]), så möter där intet hinder för vattnets fria rörelse, och de erhållna värdena äro därföre långt mera pålitliga än i det förra fallet. Skulle det visa sig äfven på andra fyrskepp, att man genom en mätning på sådant djup kan approximativt beräkna medelhastigheten för hela strömmen ända till bottnen, så vore det lätt att få en sådan mätning gjord för hvarje vakt.[2]) Skulle åter dubbel strömsättning finnas, så kan man dessutom äfven göra en mätning 5 meter nedom bottenströmmens öfre gräns.

Så mycket viktigare vore det att få fullständigare iakttagelser öfver ytström och bottenström så länge de af O. PETTERSSON förträffligt organiserade rörliga expeditionerna pågå, hvilka å sin sida äro mycket viktiga, såsom det för närvarande enda medlet att få någon närmare kännedom om de stora djupen i det baltiska gebietet.

I hvad mån det kan lyckas att få till stånd första klassens hydrografiska stationer på ett eller annat fyrskepp, torde ännu vara ovisst, då blott undantagsvis yngre hydrografer visat sig villiga att där göra undersökningar. Förf. är dock lifligt öfvertygad, att organisering af sådana stationer, med vetenskapligt bildade observatörer, som ombyttes hvarje månad, för att ej göra arbetet alltför betungande, skulle vara af mycket stor betydelse för oceanografien. I Nordsjön och Skagerack, där tidvattnet utöfvar mycket stort inflytande på strömsättningen, torde det knappast låta sig göra att nöja sig med observationer för hvarje vakt, utan torde timobservationer där visa sig nödvändiga.

En allsidig och uttömmande undersökning af hafvens rörelsefenomen inom det baltiska gebietet torde få anses såsom synnerligen viktig, då ju undersökningen här ej möter alltför stora svårigheter, och de lagar, som här kunna fastställas, ju vid analoga fall blifva af vikt för oceanografien. I Oceanen möter däremot en sådan allsidig och uttömmande undersökning mycket stora svårigheter, icke minst då det gäller de hydrodynamiska företeelserna på olika djup. Desto mer är det af vikt att väl använda de tillfällen, som erbjuda sig inom det baltiska gebietet, att söka åstadkomma sådan uttömmande undersökning inom detta område, där ett stort antal fyrskepp möjliggöra långa serier af observationer i öppna hafvet, där vid alla fyrar observationer öfver vattenstånd[3]), vind, afdunstning och

[1]) Då hafströmmens styrka, åtminstonen tidtals, är i hög grad växlande, så vore det önskligt, att 5—10 min. observationstid användes i stället för, som nu, blott 1 minut (vid loggning blott 15 sek.)

[2]) I Öresund torde det vara nödvändigt att göra mätningen på 2 meters djup. Här ligga i allmänhet fartygen strömrätt.

[3]) Hvad vattenståndet beträffar, har man sökt införa registrerande instrument, hvilket nog är nödvändigt, om timobservationer skola erhållas. Där tidvattnet gör sig gällande, finnes väl intet annat sätt att beräkna medelvattenståndet för hvarje dag. Men innanför Skagen torde tidvattnet föga inverka, och då apparaterna äro mycket dyrbara, har följden blifvit, att blott på få punkter göras observationer öfver vattenståndet. Om man däremot använder en vanlig pegel, så torde kostnaderna bli obetydliga. Då sådana observationer ej

nederbörd kunna erhållas, där man på de ställen, där fyrskepp ej äro förlagda, lätt kan genom lotsverkets och tullverkets fartyg erhålla långvariga serier af observationer. Utom den vetenskapliga betydelse sådana undersökningar i det baltiska hydrografiska området hafva torde få påpekas, huru viktiga de äro för sjöfarten. Man får ju ofta vid skeppsbrott höra den förklaringen, att en obekant strömsättning vållat olyckan. För hafsfisket torde kännedomen om strömsättningen på olika djup vara af största betydelse.

alltid publiceras, så äro de mycket svåråtkomliga. Man kan vidare ej veta hvilket inflytande lokalvinden har på vattenståndet vid det ställe, där observationerna göras. Gjordes däremot observationer vid hvarje fyr, så kunde man lätt utgallra de stationer, där lokalvinden inverkade störande, och af de öfriga beräkna medelvattenståndet för hvarje dag inom det ifrågavarande hafvet eller del däraf.

Tryckt den 17 maj 1904.

Stockholm 1904. Kungl. Boktryckeriet.

12.277

KUNGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 38 N:o 3.

ÜBER

DAS VEGETATIVE LEBEN DER GETREIDEROSTPILZE

VON

JAKOB ERIKSSON.

II—III.

II. PUCCINIA DISPERSA Eriks. IN DER HERANWACHSENDEN ROGGENPFLANZE. — III. PUCCINIA GLUMARUM (Schm.) Eriks. & Hen. IN DER HERANWACHSENDEN GERSTENPFLANZE.

MIT 3 TAFELN

EINGEREICHT AM 8. JUNI 1904

STOCKHOLM. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

BERLIN
R. FRIEDLÄNDER & SOHN
11 CARLSTRASSE

LONDON
WILLIAM WESLEY & SON
28 ESSEX STREET, STRAND

PARIS
PAUL KLINCKSIECK
3 RUE CORNEILLE

KUNGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 38. N:o 3.

ÜBER

DAS VEGETATIVE LEBEN DER GETREIDEROSTPILZE

VON

JAKOB ERIKSSON.

II—III.

II. PUCCINIA DISPERSA Eriks. IN DER HERANWACHSENDEN ROGGENPFLANZE. — III. PUCCINIA GLUMARUM (Schm.) Eriks. & Hen. IN DER HERANWACHSENDEN GERSTENPFLANZE.

MIT 3 TAFELN

EINGEREICHT AM 8. JUNI 1904

STOCKHOLM
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER
1904

II.

Puccinia dispersa Eriks. in der heranwachsenden Roggenpflanze.

A. Der Entwickelungscyklus des Pilzes, so weit bis jetzt bekannt.

Der Braunrostpilz des Roggens, *Puccinia dispersa*, weicht insofern von den beiden anderen heteroecischen Getreiderostarten — *P. graminis* auf sämtlichen Getreidearten und *P. coronifera* auf Hafer — wesentlich ab, dass seine Teleutosporen keine Wintersporen sind. Sie treten nämlich in das Keimfähigkeitsstadium schon in demselben Jahre, in dem sie gebildet wurden, ein, und sie keimen schon im Herbste aus. Sie dürften also richtiger als Herbstsporen zu bezeichnen sein [1].

Das erste Auftreten der Teleutosporen des Pilzes auf dem Roggen trifft in verschiedenen Jahren etwas verschieden ein, in der Umgegend von Stockholm von Ende Juni bis Mitte Juli auf dem Winterroggen und 2—3 Wochen später auf dem Sommerroggen. In seltenen Fällen trifft man jedoch fertig gebildete Teleutosporen noch früher. Sie wurden also im Jahre 1890 an genanntem Orte schon am 19. Juni auf Winterroggen beobachtet [2].

Unmittelbar nach der Fertigbildung sind diese Sporen keimfähig, und wenn geeignete Pflanzen, wie *Anchusa arvensis* oder *A. officinalis*, sich in der nächsten Nähe des kranken Roggens befinden, so kann eine Infektion dieser Borragineen stattfinden. Nach einer Inkubationsdauer von 10—15 Tagen treten Spermogonien an diesen auf, und 1—2 Wochen später findet man die ersten Aecidienhäufchen. Diese trifft man also regelmässig, wo sie überhaupt zur Entwicklung kommen, von Anfang August an bis Ende September.

Sehr bemerkenswert ist es indessen, dass in gewissen Gegenden, auch wo die genannten Borragineen vorhanden sind, Aecidien nur selten und sporadisch zum Vorschein kommen. In der Umgegend von Stockholm habe ich sie in den letzten 13 Jahren im Freien nur äusserst selten konstatieren können, nämlich im Jahre 1892 an einem Orte am 27. Juli auf einem einzigen Blatte von *Anchusa arvensis* in sehr jungem Spermogonien-

[1] J. Eriksson & E. Henning, *Die Getreideroste*, Stockholm, 1896, s. 219. — J. Eriksson, *Nouvelles Études sur la Rouille brune des Céréales*. Ann. d. Sc. Nat., Bot., Sér. 8, T. 9, S. 268.

[2] J. Eriksson & E. Henning, *Die Getreideroste*, S. 233.

stadium und an einem anderen Orte auch auf einem Blatte derselben Nährpflanzenart in demselben Entwickelungsstadium, sowie im Jahre 1893 an einem dritten Orte sehr spärlich auf einigen Exemplaren der *Anchusa officinalis* am 12. September [1]. Fast jeden Herbst sind die Aecidien in dem kleinen Versuchsgarten am Experimentalfelde der Landbau-Akademie, wo *Anchusa arvensis* alljährlich neben rostigen Roggenpflanzen wuchs, sehr spärlich aufgetreten. Darauf beschränkt sich aber, so weit bekannt ist, das Vorhandensein eines Aecidienstadiums des betreffenden Pilzes in der Umgegend von Stockholm. In südlicheren Gegenden, und zwar schon im südlichsten Schweden (Skåne), ist dagegen *Aecidium Anchusae* von Ende August an nicht selten, bisweilen häufig, an beiden Anchusa-Arten zu finden. Dessenungeachtet treten an den Roggenpflanzen die Uredo- und Teleutosporenformen des Pilzes im Mittelschweden, wie es scheint, ebenso sicher und ebenso intensiv auf wie in Südschweden.

Man könnte vielleicht meinen, das regelmässige Ausbleiben des *Aecidium Anchusae* in der Umgegend von Stockholm sei auf eine niedrigere Vitalität der dortigen Teleutosporen zurückzuführen, oder vielleicht nehme hier eine andere Nährpflanze die Stelle der Anchusa-Arten ein. Weder das eine noch das andere scheint jedoch in der That einzutreffen.

In zahlreichen im Hause ausgeführten Infektionsversuchen hat sich die Infektionsfähigkeit der bei Stockholm herausgebildeten Teleutosporen ausgezeichnet bewährt. Aus den Jahren 1891—1898 liegen 120 Infektionsversuche auf *Anchusa arvensis* und 157 auf *A. officinalis* (in resp. 7 und 8 Versuchsnummern) vor, und unter diesen fielen an jener Nährspecies 84 (70 %) und an dieser 105 (66.7 %) Infektionen positiv aus [2]. Das Ausbleiben des Aecidiumstadiums in der Stockholmer-Gegend ist also nicht dadurch zu erklären, dass die Teleutosporen keine inficierende Fähigkeit besässen.

Was eine andere Nährpflanze als Stellvertreterin der Anchusa-Arten betrifft, so sei folgendes bemerkt. Auf dem Felde der Versuchsanstalt oder in seiner unmittelbaren Nähe kommen zwei Borragineen, *Nonnea rosea* und *Symphytum asperrimum*, alljährlich seit mehr als 10 Jahren reichlich vor. An keiner der beiden Pflanzenarten ist jedoch die geringste Spur, sei es von Spermogonien oder von Aecidien, beobachtet worden, und nur in einem einzigen Falle ist es gelungen sehr vereinzelte Spermogonien auf *Nonnea rosea* künstlich hervorzubringen. Das geschah im Herbste 1896, wo an 2 Infektionsstellen unter 19 (nach 23 Tagen) schwache Spuren von Spermogonien hervortraten, jedoch ohne dass Aecidien darauf folgten. Übrige an derselben Pflanzenart ausgeführte Infektionsversuche — 2 Nummern im Jahre 1898 an 57 Stellen — blieben durchaus negativ.

Es scheint hieraus als sicher hervorzugehen, dass das regelmässige Ausbleiben des Aecidienstadiums des Roggenbraunrostpilzes in der betreffenden Gegend weder aus einer unterdrückten Infektionsfähigkeit der Teleutosporen noch aus einer vikariirenden Boragineenart zu erklären ist, und an demselben Orte giebt es auch keine andere aecidientragende Pflanzenart, die als Stellvertreterin der Borragineen zu halten wäre. Man dürfte daraus schliessen können, das Aecidienstadium sei hier von keiner wesentlichen Bedeutung für den Bestand des Pilzes. Dieses Stadium ist nur als ein fakultatives zu betrachten.

[1] J. ERIKSSON & E. HENNING, *Die Getreideroste*, S. 223.
[2] J. ERIKSSON, *Nouvelles Études* etc., S. 254.

Aber auch da, wo die Aecidien im Freien reichlich auftreten, z. B. in Südschweden, kann die thatsächliche Bedeutung des Aecidiums im Entwickelungscyklus nur eine sehr beschränkte sein. Die Sporen von *Aecidium Anchusae* keimen fast ausnahmslos sehr gut und schnell und liefern bei künstlichen Infektionen nach 7—14 Tagen in den aller meisten Fällen positive Ergebnisse. Man ist dadurch berechtigt anzunehmen, dass alle entstandenen Aecidiensporen recht bald im Laufe des Spätherbstes auskeimen. Im günstigsten Falle, wenn sich junge Roggenpflanzen in der nächsten Nähe finden, können sie Pusteln von *Uredo dispersa* hervorbringen.

Solche Pusteln sind auch in der That auf der jungen Roggensaat im Spätherbste hier und da beobachtet worden. Man muss jedoch vorsichtig sein, diese Pusteln nicht immer aus einem hervorgehenden Aecidienstadium herzuleiten. Man trifft dieselben dann und wann auch an solchen Lokalitäten, wo sicher keine Aecidien auftraten. Es liegen Beobachtungen darüber aus dem Spätherbste 1892 vor. Man fand damals am Experimentalfelde der Landbau-Akademie *Uredo dispersa* auf einem Felde am 6. Oktober (36 Tage nach der Aussaat) spärlich auf 3 Roggenparzellen von 13 im Ganzen angebauten, am 17. Oktober (47 Tage nach der Aussaat) auf 5 Parzellen, und am 7. November (68 Tage nach der Aussaat) auf 3 Parzellen. In demselben Herbste traf man die nämliche Uredoform recht häufig Anfang November auf einem Winterroggenfelde bei Södertelge, an einer Stelle wo keine einzige Anchusa-Pflanze, sei es auf dem rostkranken, sei es auf den benachbarten Saatfeldern, zu entdecken war. Erst in einer Entfernung von etwa 2,000 Fuss von dem kranken Felde wuchs *Anchusa arvensis*, aber hier ohne die geringste Spur von Rost [1].

Unter solchen Umständen kann das Auftreten von *Uredo dispersa* auf den Roggensaatfeldern im Spätherbste durchaus nicht unbedingt aus einer vorausgehenden Aecidieninfektion hergeleitet werden. Man muss andere Krankheitsquellen suchen, um dieses Auftreten zu erklären. Wir haben hier mit 3 Möglichkeiten zu rechnen.

Erstens könnte man sich denken, dass die auf der Winterroggensaat in Oktober und November auftretenden Uredopusteln durch Ansteckung von angrenzenden, spät getriebenen, uredotragenden Roggenschösslingen, und zwar speciell von dem später wachsenden und reifenden Sommerroggen, entstanden wären. Eine solche Entstehung ist besonders vorauszusetzen, wenn Felder oder Parzellen von Sommerroggen am Platze vorhanden sind, wie es am Experimentalfelde der Fall war. Ganz sicher lässt sich jedoch nicht das Auftreten auf dem Winterroggenfelde bei Södertelge so auffassen, denn hier wurde weder von dem Feldbesitzer noch von seinen Nachbaren Sommerroggen kultiviert. Auch was das Auftreten der Uredopusteln auf den Roggenparzellen am Experimentalfelde betrifft, muss das späte Hervortreten der Pusteln, erst nach 36 Tagen, hervorgehoben werden. Dieses späte Auftreten in einem Falle, wo man eine Inkubationsdauer von 8—10 Tagen kennt, macht es sehr zweifelhaft, dass die vorausgesetzte Erklärung die richtige sein kann.

Zweitens könnte man sich denken, dass der Pilz die Fähigkeit besässe durch die Sporidienkeime direkt auf die Roggenpflanze überzusiedeln. Bis jetzt ist es jedoch nicht

[1] J. Eriksson & E. Henning, *Die Getreideroste*, S. 212—214.

gelungen, durchaus schlagende Beweise für — oder gegen — eine solche direkte Sporidieninfektion beizubringen.

Drittens und zuletzt kommt die Möglichkeit in Betracht, ob etwa in der Roggenpflanze selbst, vom Saatkorn her, ein innewohnender Krankheitskeim als der Urheber der ersten Uredogeneration zu betrachten wäre, sei es nun dass diese Generation schon an der jungen Keimpflanze in Oktober—November oder erst im nächsten Juni auftritt.

B. Giebt es eine überwinternde Uredo?

Aus einer im Winter 1891—92 ausgeführten Untersuchung ging hervor, dass man es wahrscheinlich mit keiner Uredoüberwinterung dieses Pilzes, weder als Uredosporen noch als uredoerzeugendes Mycelium, zu thun hat. Die Sporen gingen im Laufe des Winters zu Grunde, und es war in keinem einzigen Falle möglich, die Uredohäufchen des neuen Jahres, die sämtlich an bis dahin frischen grünen Blättern erschienen aus dem Mycelium der Herbsturedo herzuleiten [1].

Um diese Frage näher zu prüfen, d. h. um sicher zu entscheiden, ob ein fortlebendes Mycelium, aus welchem die erst hervorbrechenden Uredopusteln des neuen Jahres herzuleiten wären, wirklich in der überwinternden Roggenpflanze verborgen liege, wurden vom Herbste des Jahres 1902 an Roggenblattteile aus einer mit »Pirnaer-Roggen» bebauten Parzelle des Versuchsfeldes zu verschiedenen Zeiten des Jahrganges genommen und zur Fixierung eingelegt.

Die Einlegungen fanden gleichzeitig mit den früher beschriebenen der Weizenblattteile und auf ganz dieselbe Weise wie diese statt [2], d. h. an folgenden Tagen:

I,	1902	am	6.	Oktober,	20	Tage	nach	der	Saat.
II,	»	»	14.	»	28	»	»	»	»
III,	»	»	27.	»	41	»	»	»	»
IV,	1903	»	28.	April.					
V,	»	»	29.	Mai.					
VI,	»	»	5.	Juni.					
VII,	»	»	11.	»					
VIII,	»	»	18.	»					
IX,	»	»	4.	Juli.					

Die Fixierung geschah in FLEMMINGS Chrom-Osmium-Essigsäure-Gemisch.

Es ist voraus zu bemerken, dass an keinem dieser Einlegungstage, so wie überhaupt nie in diesem ganzen Jahrgange, vom Anfange des Oktobers ab bis zum Juli des nächsten Jahres, d. h. während 9 Monate, die geringste Spur von *Uredo dispersa* auf dem Versuchsfelde zu entdecken war.

---

[1] J. ERIKSSON & E. HENNING, *Die Getreideroste*, S. 217—218.

[2] J. ERIKSSON, *Über das vegetative Leben der Getreiderostpilze*, I, *Puccinia glumarum* (SCHM.) ERIKS. & HENN. *in der heranwachsenden Weizenpflanze.* Von J. ERIKSSON & GEORG TISCHLER. K. Sv. Vet.-Ak. Handl., Bd 37, N:r 6, S. 7.

Aus den verschiedenen Einlegungen sind sehr zahlreiche Präparate in Quer-, Längs- und Tangentialschnitten ausgeführt und untersucht worden. Das Resultat dieser Untersuchung war dasselbe wie in dem entsprechendem Falle beim Suchen nach einem Gelbrostmycelium in den Blättern der am meisten gelbrostempfänglichen Weizensorten. In keinem einzigen der zahlreichen untersuchten Präparate war die geringste Andeutung von Mycelium zu sehen. Da diese Untersuchung Hunderte, ja wohl Tausende, von Schnitten umfasste, und da diese Schnitten aus vielen Blattstücken jeder Einlegungszeit stammten, so halte ich es für berechtigt, hieraus zu schliessen, dass kein überwinterndes Mycelium in der Pflanze vorhanden gewesen ist. Infolge dessen ist, meines Erachtens, ein in der Wintersaat fortlebendes Mycelium als wesentliches Glied im Entwickelungscyklus des Roggenbraunrostpilzes ganz ausgeschlossen.

Der Jahrgang 1902—03 war infolge des langen, neunmonatlichen Ausbleibens von Rostpusteln an den Roggenpflanzen für die hier zu entscheidende Frage besonders günstig. Eine so lange Pause im Vorhandensein eines Myceliums hat man selbstverständlich nicht in solchen Jahrgängen zu erwarten, wo Uredopusteln teils schon im Spätherbste teils auch im Frühjahre auftreten, und dieses trifft, wie aus früheren Beobachtungen bekannt ist, nicht selten ein. In solchen Jahrgängen muss man ja im Anschluss an die hervortretenden Pusteln auch ein Mycelium antreffen, und es lässt sich auch gut denken, dass wenn im Spätherbste ein myceliumführendes Blatt wegen günstiger Witterungsverhältnisse eine Zeit lang noch in den Winter hinein lebt, man denn auch Mitten in Winter oder sogar noch später Mycelienfäden darin entdecken könne. Aus einem solchen Befunde auf ein überwinterndes Mycelium als wesentliches Entwickelungsglied des Pilzes zu schliessen, wäre jedoch vollständig unberechtigt und irreführend.

Auch an anderen Blatteinlegungen, und zwar aus späteren Entwickelungsstadien als den schon besprochenen, habe ich vergebens ein Mycelium gesucht. Diese Einlegungen waren folgende: I) Aus dem Jahre 1902 Blattstücke eines Sommerroggens: 1) Blattstücke, aus nicht-rostigen Stellen eben pusteltragender Blätter, am 9. August genommen, 2) Blattstücke, möglichst weit entfernt von den Pusteln schon rostiger Blätter, am 18. August genommen, und 3) Blattstücke, aus solchen Blättern, die selbst äusserlich rein auf eben rostige Blätter nach oben folgten, an dem letztgenannten Tage genommen; — und II) aus dem Jahre 1903: 4) Blattstücke eines Winterroggens, aus dem 2.—3. Blatte noch äusserlich reiner Pflanzen genommen. In sämtlichen aus diesen Einlegungen stammenden Schnitten, die ich untersuchte, war kein Mycelium zu entdecken.

Erst in einer Einlegung vom 12. August 1902 aus solchen Sommerroggenblättern, die gewisse verdächtige, nicht tief grün gefärbte Fleckchen zeigten, war in einzelnen Fällen ein sehr junges Mycelium vorhanden.

Man ersieht hieraus, dass das Mycelium des Pilzes erst kurz vor dem Hervorbrechen der offenen Pusteln zum Vorschein kommt, und alles, was von einem seit Monaten in dem Saatpflanzengewebe versteckten Mycelium als Überwinterungsstadium dieses Pilzes in der Litteratur gesagt wird, dürfte also für eine bisher unbewiesene Mutmassung gehalten werden.

C. Das intrazellulare Mycoplasmaleben des Pilzes, sein Ruhe- und sein Reifestadium.

In sämtlichen untersuchten Schnitten aus allen Einlegungen liess sich dagegen ein ähnlicher, eigentümlicher, dicker Plasmainhalt aufweisen, wie der in den überwinternden Blättern der gelbrostempfänglichen Weizensorten früher beschriebene [1]. Diesen Plasmainhalt muss ich auch hier als ein inniges Gemisch von gewöhnlichem Protoplasma und Pilzplasma, d. h. als Mycoplasma, betrachten. In den aller meisten Zellen war dieses Mycoplasma mehr oder minder reichlich vorhanden. Nur einzelne Zellen schienen davon frei zu sein.

Ich gebe auf der Tafel 1 einige Bilder solcher mycoplasmaführenden Zellen. Fig. 2 zeigt eine Zelle aus der ersten Herbsteinlegung vom 6. Oktober 1902, bei welcher Zeit die Keimpflanzen die in der Fig. 1 gezeichnete Grösse erreicht hatten. Das Plasma färbt sich mit FLEMMING-Färbung hell violett, der Kern zeigt regelmässig einen rothen Farbton. Mit HEIDENHAIN-Färbung nimmt das Plasma eine schwarzblaue Farbe an. Im Plasma findet man grössere und kleinere Körnchen, die stärker farbspeichernd sind und wahrscheinlich Kerne repräsentieren [2].

In den nächsten darauf folgenden Einlegungen habe ich keine wesentlichen Strukturveränderungen finden können. Fig. 4 zeigt eine mycoplasmaführende Zelle aus der dritten Einlegung, als die Keimpflanzen so gross waren, wie Fig. 3 angiebt.

Erst gegen die Mitte des nächsten Sommers konnten gewisse, allmählich sichtbar werdende Veränderungen in dem Bau und in der Reaktion des Zellkerns konstatiert werden. Der Kern zeigt sich etwas vergrössert, und seine Farbe bekommt mit FLEMMING-Färbung einen Stich ins violette. Man sieht ein solches Stadium in der Fig. 5, die eine Zelle aus der 6. Einlegung vom 5. Juni zeigt. Eine ähnliche Vergrösserung und Farbenreaktion der Zellkerne findet man auch in den nächst folgenden Einlegungen. Noch stärker zeigt sich indessen die Hypertrophie des Kerns in der letzten Einlegung vom 4. Juli, Fig. 6, unmittelbar vor dem Hervorbrechen der ersten Pusteln, und die nach FLEMMINGS Methode hervortretende Farbe ist jetzt rein hellviolett, wenn man nur den mehr oder minder deutlichen Nucleolus ausnimmt, welcher auch jetzt im allgemeinen deutlich rot erscheint. Gleichzeitig findet man auch oft das Plasmanetzwerk der Zelle dünner, und bisweilen ist nur wenig davon in der That zu entdecken.

Infolge der anfangs nicht sichtbaren Veränderungen in der Konsistenz des Zellkerns könnte man die frühere Periode des Mycoplasmalebens als sein Ruhestadium bezeichnen. Seit Monaten hat der Pilz in der Wirtszelle symbiotisch gewohnt, ohne den verschiedenen Inhaltsteilen dieser Zelle auf irgend eine sichtbare Weise zu schaden. Erst durch die Hypertrophie des Kerns, die wahrscheinlich durch Aufnahme von Stoff aus dem umgebenden Plasma zu Stande gekommen ist, giebt der Pilz ein Zeichen davon, dass wir es hier mit einem wirklichen Parasit zu thun haben.

[1] J. ERIKSSON, *Über das vegetative Leben* etc., I, S. 9.
[2] Vgl. J. ERIKSSON, *Über das vegetative Leben* etc., I, S. 15, Fussnote 1.

Bei der Rede von dem entsprechenden Phänomen bei *Puccinia glumarum* in der Weizenpflanze ist die Vermuthung ausgesprochen worden, dass die Hypertrophie der Kerne einer Einwirkung des Protomycels zuzuschreiben sei, und die gegebenen Bilder geben auch gewissermassen einen Grund für eine solche Erklärung, indem man in der unmittelbaren Nähe der die hypertrophierten Kerne einschliessenden Zellen auch junge, interzellulare Mycelienstadien sieht [1]. Bei erneuerter Durchmusterung der Präparate, auch derjenigen von denen die zitierten Bilder genommen sind, hat sich jedoch herausgestellt, dass solche Hypertrophien auch weit von Mycelienfäden entfernt vorkommen, ja sogar in Nervenfeldern, wo noch keine Spur von Mycelium zu entdecken ist.

Dasselbe findet man auch in den Roggenblättern, wo es *Puccinia dispersa* gilt. Es kann also das Phänomen der Kernhypertrophie nicht als eine enzymatische Reizwirkung eines schon vorhandenen Protomycels erklärt werden. Es muss als die Reizwirkung des Mycoplasmas selbst betrachtet werden.

Das Phänomen ist ganz mit dem zu vergleichen, das I. W. Toumey für *Dendrophagus globosus* in den Wurzelgallbildungen der amerikanischen Obstbäume beschrieben hat [2]. Eine Übereinstimmung zwischen der Plasmasymbiosis dieser Myxomycete und derjenigen unserer vorliegenden Rostpilze tritt uns auch in den nächst folgenden Entwickelungsstadien sehr auffällig entgegen, wie wir bald unten sehen werden.

Es ist schon oben hervorgehoben, dass der Pilz mit der Hypertrophie des Zellkerns das erste Zeugniss seiner innewohnenden schmarotzenden Natur gegeben hat. Von diesem Stadium an kommt diese seine Natur immer deutlicher und schärfer zum Vorschein.

Der nächste Schritt in der Entwickelung ist eine partielle bis fast vollständige Auflösung des hypertrophierten Zellkerns, mit dem gleichzeitigen Auftreten von Kernkörperchen — Nucleoli — in dem Mycoplasma selbst verbunden. Die Abbildungen 7—8 auf der Taf. 2 zeigen uns verschiedene solche Stadien. Die Auflösung des Kerns scheint einseitig anzufangen. Man findet an der einen Seite des Kerns die Grenze nicht mehr scharf, und gleichzeitig erscheint die Struktur des Kerns lockerer, als normal der Fall ist. Der rotgefärbte Nucleolus des Kerns trennt sich gewöhnlich von der übrigen Kernsubstanz ab und erscheint, von einem hellen Lichthof umgeben, entweder teilweise, meistens einseitig, von der übrigen Kernsubstanz eingeschlossen (Fig. 7 a), oder ganz frei davon mehr oder weniger entfernt (Fig. 7 b). Ausser diesem grossen, von Anfang an aus dem Zellkern herstammenden Nucleolus findet man mehrere solche von verschiedener Grösse im Plasma zerstreut. Die aller kleinsten unterscheiden sich wenig von den früher und teilweise noch vorhandenen »Chromidien»-Körnchen in dem Plasma. Von diesen stechen sie nur durch ihre deutliche Kugelform und durch den umgebenden Lichthof ab, sowie dadurch, dass sie den roten Farbstoff des Saffranins stark aufspeichern. Es giebt Zellen, wo man 10 oder noch mehrere deutlich erkennbare Plasmanucleoli zählen

[1] J. Eriksson, *Über das vegetative Leben* etc., I, S. 16; Taf. 2, Fig. 11 a und b.

[2] J. W. Toumey, *An Inquiry into the Cause and Nature of Crown-Gall.* The Publications of the University of Arizona Agricultural Experiment Station. Bull. 33, Washington, April 13, 1900, S. 50. — Da die Arbeit von Toumey recht schwerzugänglich sein dürfte, so erlaube ich mir seine Beschreibung hier wörtlich wiederzugeben: »The nucleus swells to from three to six times its normal size, becomes less dense, and loses to a degree its normal fibrillar structure. At the same time the reticulum of vacuolar, frothy protoplasm in the cell becomes more abundant and apparent.»

kann. Bisweilen trifft man Zellen, wo nichts von dem ursprünglichen Zellkern mehr zu entdecken ist (Fig. 8). Man darf wohl annehmen, dass in diesen Fällen die Kernsubstanz vollständig für den Aufbau der Plasmakerne verbraucht worden ist.

In seltenen Fällen habe ich Stellen getroffen, z. B. Fig. 9, wo im Plasma zwei gleich grosse Nucleoli ganz neben einander liegen. Man kann nicht gern umhin, anzunehmen, dass hier eine Kernteilung stattgefunden hat. Wegen der Kleinheit der Gegenstände habe ich jedoch nicht die Einzelheiten des Teilungsverlaufes wahrnehmen können.

Vergleicht man die hier beschriebenen Phänomene mit den von TOUMEY bei *Dendrophagus globosus* geschilderten, so muss man von der auffallenden Übereinstimmung überrascht werden. Die Darstellung TOUMEYS passt merkwürdig gut auf die Vorgänge in dem Uredineen-Mycoplasma ein [1].

Mit den hier beschriebenen Umgestaltungen im Kern und im Plasma der Zelle ist das Mycoplasma in sein Reifestadium eingetreten. Dieses Stadium geht dem ersten Hervorbrechen der Uredopusteln unmittelbar voraus und scheint in den früheren Einlegungen gar nicht vorzukommen. Man kann daraus schliessen, dasselbe sei von einer sehr kurzen Dauer. Es kommt spät und es vergeht schnell. Damit stimmen auch die früher im Freien gemachten Studien gut überein [2].

D. Der Übergang von Mycoplasma- zu Myceliumstadium.

Bald nach dem Hervortreten der Plasmanucleoli beginnt ein interzellulares Protomycelium aufzutreten. Man findet dasselbe in seinem jüngsten Stadium als kleine Plasmaklümpchen ausserhalb der einzelnen Zellen. Wie diese Klümpchen aus den Zellen herausgetreten sind, ja ob sie überhaupt mit dem Plasmainhalt der Zellen in wirklicher genetischer Verbindung stehen, war lange Zeit schwierig zu ermitteln.

Von vornherein konnte man zwei Möglichkeiten für diesen Übergang voraussetzen. Eine wäre die, dass die Zellwand sich total, die andere die, dass dieselbe sich partiell

[1] Die Vorgänge bei *Dendrophagus globosus* beschreibt TOUMEY, *An Inquiry* etc., s. 50, in folgenden Worten: »The nucleolus loses its normal form and appears as if eroded on the surface, and later gradually disappears as an organized body, vacuoles frequently appearing within its ill-defined margin. The nucleoli are the last of the cell contents to succumb to the action of the parasite. In well stained sections they can frequently be observed in the cell long after every other visible trace of the nucleus has disappeared. Associated with the nucleoli in the enlarged nuclei are usually several small spherical bodies which take the saffranin stain. These red bodies also remain behind after the body of the nucleus has been destroyed. The protoplasmic reticulum of the parasite contains small spheroidal bodies $^1/_2\,\mu$ or less in diameter, which take the saffranin stain. These bodies are surrounded by hyaline areas and are believed to be the nucleoli of the nuclei of the plasmodium, the hyaline area surrounding each nucleolus being the body of the nucleus. They are frequently in pairs and in one instance appeared as if in process of division by karyokinesis.»

[2] Ich erlaube mir aus einer früheren Arbeit (J. ERIKSSON, *Sur l'origine et la propagation de la Rouille des Céréales par la Semence*. Ann. d. Sc. Nat., Bot., Sér. 8, T. 15, 1901, S. 68 [Sep. S. 193]) folgendes zu citieren: »L'éruption des pustules est quelquefois presque brusque et l'accroissement de chaque pustule tout-à-fait frappant. Toutes les circonstances que nous venons de signaler portent à croire que le protoplasme du champignon se sépare de celui de la cellule d'une manière très subite et qu'en outre le germe mycélien se développe très rapidement. Le temps qui s'écoule entre la séparation du germe mycélien d'un côté et la formation proprement dite du mycélium de l'autre est peut-être à compter en heures et sans doute il ne faut que quelques jours pour que les pustules ouvertes apparaissent.»

auflöste. In dem ersten Falle käme der ganze Plasmakörper als solcher frei und füllte den durch die Auflösung entstandenen leeren Raum voll aus. In dem zweiten Falle dränge das Plasma schlauchförmig aus der Zelle heraus. Eine lange Zeit hindurch hatte ich Hunderte, ja wohl Tausende, von geeigneten Schnitten sowohl von braunrostkranken Roggenblättern, als auch von gelbrostkranken Weizen- und Gerstenblättern, wieder und wieder untersucht, stets jedoch ohne genügenden Grund für die eine oder die andere Auffassung finden zu können. Allerdings traf ich ab und zu solche Stellen in den Präparaten an, wo entweder die eine oder die andere Wandauflösungsweise mir als möglich erschien. Da aber diese Stellen immer vereinzelt und ausserdem nicht genügend klar und deutlich, niemals einwurfsfrei waren, wurde ich endlich davon überzeugt, dass weder eine totale noch eine partielle Auflösung der Membran dem Heraustreten des Plasmas vorausgehe.

Bei wiederhohlter Durchmusterung der zahlreichen Präparate kam mir ein anderer Übergangsweg mehr und mehr als der wahrscheinliche vor. Ich traf immer häufiger solche Stellen, wie die auf den Figg. 10—12 der Taf. 2 abgebildeten. Auf beiden Seiten der Zellmembran fanden sich an einer oder an mehreren Stellen Plasmaanhäufungen, die sich beiderseitig einander grade gegenüber so anpassten, dass ich nicht umhin kann, einen wirklichen Zusammenhang der beiden anzunehmen, obgleich keine Löcher an der bezw. den betreffenden Stellen zu entdecken waren. Durch die Einwirkung der benutzten Fixierungsmittel war wohl eine Kontraktion des Zelleninhaltes, aber keine Quellung der Zellwand, eingetreten. Durch diese Inhaltskontraktion dürfte ein Abbruch im Zusammenhang der Plasmaportionen entstanden und dabei unzweifelhaft die Verbindungsfäden in der äussersten Inhaltschicht fortgerissen sein [1]. Und der Umstand, dass keine Quellung der Wand durch die Fixierungsflüssigkeit erfolgt, macht es unmöglich, die unzweifelhaft vorhandenen Plasmaverbindungen aufzuweisen.

Fragt man, inwiefern unsere jetzige Kenntnis von den Plasmodesmen, ihrem Vorkommen, ihrer Entstehung und ihrer Funktion, es in dieser oder jener Hinsicht schwierig oder sinnlos macht, einen Übergang aus dem intrazellularen in das interzellulare Stadium durch unzweifelhaft vorhandene Wandporen vorauszusetzen, so ist folgendes zu bemerken. Sämtliche neuere Forscher auf dem Gebiete scheinen darin überein zu sein, dass die Plasmodesmen bei den mehrzelligen Pflanzen, den niedrigeren sowie den höheren, an allen Teilen der Wand, gruppenweise oder vereinzelt, allgemein verbreitet sind [2], und dass durch sie eine Kommunikation von Zelle zu Zelle durch den ganzen Pflanzenkörper hindurch stattfindet, und zwar nicht nur rücksichtlich einer Reizübertragung, sondern auch teilweise für einen Stofftransport.

Es ist freilich wahr, dass wir über das Vorkommen von Plasmodesmen in den Geweben der Gräser, speciell in denen der Grasblätter, noch sehr wenig wissen. Im Endo-

[1] Diese Annahmne passt auch mit den Beobachtungen von E. STRASBURGER (*Über Plasmaverbindungen pflanzlicher Zellen*, Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. 36, Leipzig, 1901, S. 563 etc.) gut überein, infolge deren die meisten Plasmodesmen bei anhaltender Plasmolyse mehr oder weniger vollständig eingezogen werden (S. 570, 576).

[2] Vgl. z. B. M. KOERNICKE, *Der heutige Stand der pflanzlichen Zellforschung*. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., Jahrg. 21, Generalversamml.-Heft, Berlin 1904, S. (99—100). Bloss bei den Algen, insbesondere bei den Fadenalgen, missglückte ihr Nachweis in den meisten Fällen, was vielleicht damit zusammenhängt, dass jede einzelne Zelle eines Fadens dort eine grössere Selbstständigkeit in Ernährung und Fortpflanzung besitzt (F. KIENITZ-GERLOFF, *Neue Studien über Plasmodesmen*. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., Jahrg. 20, Berlin, 1902, S. 106).

sperm von *Triticum vulgare* sind sie von F. KIENITZ-GERLOFF [1] beobachtet worden, nicht aber zwischen Endosperm und Saugorgan. Vergebens suchte derselbe Forscher sie bei *Zea Mays*, — die Pflanzenteile werden nicht näher angegeben, — weil die Wände bei den benutzten, sonst wirksamen, Reagenzien nicht quollen. Wenn es also scheint, schwierig zu sein, eine Quellung der Zellwand in den Gramineengeweben nach dem sonst üblichen Verfahren hervorzurufen, — was nötig ist um die Plasmodesmen sicher nachzuweisen, — so liegt darin kein Grund, diesen Geweben das Vorkommen von Plasmodesmen abzusprechen. Es wäre sicher übereilt anzunehmen, dass die Gramineengeweben in der betreffenden Hinsicht eine Ausnahme von einer sonst im ganzen Pflanzenreiche gültigen Regel bilden sollten. Man wartet nur auf bessere Methoden, die Plasmaverbindungen in den Grasgeweben zu studieren.

Auch scheint es keine Schwierigkeit zu bieten, den Erguss des intrazellularen Plasmakörpers aus dem Zelllumen in den Interzellularraum anzunehmen, da es bekannt ist, dass Poren an allen Teilen der Wand vorzukommen pflegen, also auch an den Teilen, die an die Interzellularen grenzen [2].

Mit der Annahme, der Erguss des Plasmakörpers finde durch die vorhandenen feinen Wandporen ohne irgendwelche Auflösung oder Verletzung der Wand statt, lässt sich auch gut erklären, dass die Zellen der Wirtspflanze in einem von Mycelium bewohnten Gewebe ihre natürliche Form und Turgescenz lange behalten. Sie schrumpfen nicht unter Einwirkung des Pilzes, sondern sind auch in den späteren Krankheitsstadien, wo dieser als ein Pseudoparenchymnetz auftritt, leicht erkenntlich.

Eine genauere Betrachtung zahlreicher Übergangsstellen ergiebt als unzweifelhaft, dass dem Erguss des ursprünglich körnigen Plasmakörpers eine Auflösung der befindlichen Plasmakörner vorausgehe, infolge dessen die der Wand am nächsten befindlichen Plasmateile sehr körnchenarm oder fast wasserhell erscheinen. Eine solche Auflösung muss ja auch als notwendig vorausgesetzt werden, da die Wandporen so fein sind, dass keine gröberen Körnchen durch dieselben fortgeschafft werden können.

Beim Austreten des Plasmakörpers aus der Zelle haben wir nicht nur mit dem dort befindlichen Plasma zu rechnen. In dem Reifestadium des Mycoplasmas findet, wie oben gesagt, meistens eine Anhäufung gewisser Plasmastoffe zu scharf begrenzten, kugelförmigen, von einem Lichthof umgebenen Plasmanucleoli statt, und es entsteht jetzt die Frage, auf welche Weise diese Kugeln beim Austreten wirksam sind, evtl. aufgebraucht werden.

Eine nähere Durchmusterung zahlreicher Schnitte hat sehr interessante Ergebnisse ans Licht gebracht. Die kugelförmigen Nucleoli scheinen je für sich selbständige Entwicklungszentra des jetzt reifen Pilzplasmas zu bilden. Diese Körperchen deuten die Stellen im Plasma an, wo die Substanz desselben vorzugsweise angesammelt ist und von denen die Entwicklungsenergie besonders reguliert wird. Speziell an den Stellen, wo diese sich befinden, besitzt das Plasma die erforderliche Kraft sich einen Weg hinaus

[1] F. KIENITZ-GERLOFF, *Die Protoplasmaverbindungen zwischen benachbarten Gewebselementen in der Pflanze.* Bot. Zeit., 1891, S. 19.

[2] Durch solche Poren muss wohl auch das neulich von L. KNY (*Studien über interzellulares Plasma.* I, Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., Jahrg. 1904, Bd. 22, Berlin, 1904, S. 29) besprochene s. g. interzellulare Plasma in den Kotyledonen von *Lupinus albus* zu Stande gekommen sein.

zu bahnen, und die Nucleoli selbst, und zwar besonders die grösseren derselben, nehmen dabei auf eigentümliche Weise aktiven Teil.

Man trifft hier und da in den untersuchten Schnitten solche Bilder, wie die in den Figg. 10—11 der Tafel 2 vorgelegten. Von dem Nucleolus geht ein sehr feiner, meistens etwas gebogener, gefärbter Faden gegen die Stelle der Zellwand aus, wo sich an der Aussenseite ein interzellularer Plasmakörper befindet. Wir sehen in der Fig. 10 ein und in der Fig. 11 a zwei solche einseitig nach aussen fadenförmig fortgesetzten Nucleoli. Man kann den dünnen Schlauch bis an die Grenzlinie des kontrahierten Zelleninhalts verfolgen.

In diesem Stadium macht das ganze Ding den vollständigen Eindruck eines jungen Uredineen-Haustoriums, so wie dieses abgebildet wird. Dass wir jedoch hier keine von aussen hereingewachsenen Haustorien vor uns haben, dafür spricht, meines Erachtens, offenbar die Zeit ihres Auftretens, so wie auch der damalige allgemeine Entwicklungsstand des Pilzes. Die haustorienähnlichen Bildungen zeigen sich in dem soeben eingetretenen Reifestadium des Mycoplasmas, und zwar etwa gleichzeitig mit den Plasmanucleoli. In denselben Zellen, wo diese Bildungen vorkommen, findet man in der Regel gleichzeitig auch isolierte, meistens kleinere Nucleoli. Bei dieser Zeit muss man die Stoffansammlung und die Entwickelungsfähigkeit des Pilzkörpers hauptsächlich in dem innerhalb der Zelle befindlichen Plasmateil voraussetzen, und nicht in dem interzellularen Teile desselben. Die in der inneren Plasmamasse jetzt befindlichen Nucleoli sowie Chromidien sind sämtlich für die Weiterentwickelung des Pilzes wichtig. Was ist bei dem allgemeinen Streben nach aussen natürlicher, als dass auch die Nucleoli mit dem herrschenden Strom fortgerissen werden? Die grösseren derselben lassen dabei deutliche Fadenstränge ersichtlich werden. So lange man kein inneres Plasma kannte, war eine Entstehung von aussen die einzige, denkbare Erklärung derartiger Bildungen. Jetzt aber, seitdem das Vorhandensein eines inneren Plasmakörpers und das Auftreten von Nucleoli, die den Kugeln der haustorienähnlichen Bildungen vollständig gleichen, in diesem Körper konstatiert worden ist, scheint eine Erklärung von aussen allzu künstlich und unnatürlich zu sein.

Es muss hier auch erwähnt werden, dass ich in keinem einzigen Falle solche voraussichtlich sehr junge Stadien von aussen kommender Haustorien angetroffen habe, wie z. B. die von H. Marshall Ward [1] abgebildeten, welche nach ausgeführter Uredoinfektion entstanden.

In den untersuchten Schnitten traten die besprochenen Verbindungsfäden nur von den grössten und kräftigsten Kugeln hinaus. In den kleineren Kugeln ist vielleicht zu wenig Stoff angesammelt worden, um deutlich erkennbare solche Fäden zum Vorschein zu bringen. Der in diesen aufgespeicherte Stoff wird wohl allseitig aufgelöst und direkt verbraucht.

Es kommt nicht selten vor, dass man in den Zellen, und zwar bisweilen gleichzeitig mit den oben beschriebenen, stark stofferfüllten und mit Verbindungsfäden ausge-

[1] H. Marshall Ward, *On the histology of Uredo dispersa Erikss. and the »Mycoplasm» Hypothesis.* Phil. Trans. of the Roy. Soc. of London, Ser. B, Vol. 196, London, 1903, Pl. 4, Fig. 14—16.

statteten Kugeln, andere, etwa gleich grosse, aber helle Kugeln trifft, die wahrscheinlich ein entleertes Stadium jener ausmachen. Nur sind diese im Allgemeinen etwas mehr in die Länge ausgezogen, und der äussere Lichthof scheint weiter zu sein.

Neben den jetzt beschriebenen mehr oder weniger kugelrunden, einseitig ausgezogenen Körperchen findet man endlich nicht selten, und zwar speciell in gewissen Präparaten und bisweilen in denselben Zellen wie die runden, einige langgezogene, plasmareiche Körperchen, die ebenfalls von einem deutlichen Lichthof umgeben sind und mit interzellularen Plasmamassen durch Verbindungsfäden korrespondieren. Die Fig. 11 a der Taf. 2 zeigt ein solches Ding rechts unten in der Zelle. Es ist schwierig zu entscheiden, wie man diese Bildungen auffassen soll. Einerseits scheint ihr frühzeitiges Auftreten in demselben Gewebe, ja oft in denselben Zellen, wo die kugelrunden vorkommen, dafür zu sprechen, dass sie desselben Ursprungs sind wie diese. Dafür spricht auch eine unverkennbare Analogie in ihrem ersten Anschluss an dem restierenden Teile des ursprünglichen Zellkerns, wie dieser z. B. in der Fig. 11 b (die obere Zelle) der Taf. 2 zum Vorschein kommt, stark von derjenigen der grossen runden Kugel in der Fig. 7 a der Taf. 1 erinnernd. Andererseits zeigt jedoch das langestreckte Ding eine wesentlich andere Reaktion gegen die benutzten Farbstoffe, indem seine Hauptmasse sich violett färbt, gleich wie der zugehörige interzellulare Plasmakörper, und eine Rotfärbung erscheint nur entweder in einem kleineren Körnchen des Dinges oder in der gegen den Kernrest gerichteten Hälfte desselben.

Würde trotz dieser verschiedenen Reaktion jedoch die Auffassung richtig sein, die Herkunft und die Natur der langgestreckten seien denjenigen der runden Körperchen gleich, so hätte man vorauszusetzen, dass das Reifestadium des Mycoplasmas in verschiedenen Fällen, — je nach seiner innewohnenden Lebenskraft und anderen vorhandenen Umständen, — in verschiedener Weise und mit verschiedenem Endresultate verlaufen könne. Teils könne vielleicht der Zellkern in kleineren Portionen aufgelöst werden, welche mit Stoffteilen des umgebenden Plasmas zusammen sich zu runden Kugeln ordnen, teils schiede sich ein grösserer Teil des Kerns auf einmal von dem übrigen ab und bilde ein langestrecktes Organ aus, in der That von ähnlicher Natur und mit derselben Aufgabe wie die kugelrunden[1].

Durch die hier gegebene Deutung der beobachteten haustorienähnlichen Bildungen ist natürlich nicht ausgeschlossen, dass ähnliche Bildungen in anderen Fällen anders erklärt werden müssen. Es ist selbstverständlich, das in solchen Fällen, wo eine äussere Infektion ausgeführt worden ist und danach haustorienähnliche Bildungen konstatiert wurden, dieselben von aussen eingedrungene Organe sind, und man kann ja sich denken, dass auch in einem Gewebe, wo das Mycelium ursprünglich aus einem Mycoplasma stammt, die Nährstoffe solcher Zellen, welche wenig oder nichts von Mycoplasma enthielten, die also nicht als Pilzmutterzellen zu betrachten sind, auch in der Oekonomie des Pilzes aus-

[1] Es giebt mehrere im Laufe dieser Untersuchung gemachte Beobachtungen, die für einen je nach vorliegenden Umständen wechselnden Entwicklungsverlauf im Reifestadium des Mycoplasmas sprechen. Einige solche Beobachtungen will ich in dem unten folgenden kurz berühren, andere muss ich für künftige, nähere Prüfungen vorbehalten.

genutzt werden müssen, und dass diese Ausnutzung durch später von aussen eingedrungene Haustorien zu Stande kommt.

Zum Unterschiede von diesen letztgenannten Haustorien will ich die hier oben besprochenen, wahrscheinlich aus dem im Zelllumen selbst innewohnenden Mycoplasma stammenden, als endogene Haustorien oder Endohaustorien bezeichnen. Die Aufgabe dieser muss offenbar hauptsächlich dieselbe sein wie diejenige der von aussen kommenden, der exogenen. Durch beide findet ein Transport von Nährstoffen statt, die für den in den Interzellularen vegetierenden Pilzkörper nötig sind. A priori möchte man voraussetzen, dass die Weiterentwicklung des Organs dieselbe sei, gleichgültig ob es von aussen oder von innen entstanden ist, denn die Gesetze für die Aufnahme der Nährstoffe und für den Zuwachs des fungierenden Organs selbst können kaum wesentlich von einer verschiedenartigen, ursprünglichen Entstehung beeinflusst werden. Die Entscheidung darüber, ob diese Vermutungen richtig sind oder nicht, muss jedoch künftigen Untersuchungen vorbehalten bleiben.

Das in verschiedenen Zellen und in verschiedenen Präparaten hervortretende Schwanken der Häufigkeit und Stärke der Plasmanucleoli dürfte mit der mehr oder minder kräftigen Entwickelung des Mycoplasmas selbst in verschiedenen Fällen zusammenhängen. Wo dieses Plasma reichlich vorhanden ist und wo die Umstände für sein Reifen besonders günstig sind, da treten Plasmanucleoli reichlich und kräftig entwickelt hervor. Wo aber das Plasma gering und schwach erscheint, und vielleicht auch die äusseren Faktoren weniger günstig sind, da treten Nucleoli spärlicher auf.

In Konsequenz hiermit könnte man sogar die Frage aufwerfen, ob unter Umständen die Bildung von Plasmanucleoli ausbleiben, und dessenungeachtet ein Austreten des Plasmas stattfinden könne. Zur Beantwortung dieser Frage mag folgendes mitgeteilt werden. In zahlreichen Präparaten, wo in gewissen Gewebepartien, bezw. Nervenfeldern, Mycoplasma spärlicher auftritt, und wo Plasmanucleoli nur selten zu finden sind oder sogar vollständig fehlen, trifft man solche Stellen, wo ein Übergang aus dem Mycoplasma- in das Myceliumstadium scheint unverkennbar zu sein. Stoffpartikeln des allmählich aufgelösten hypertrophierten Zellkerns, mit Stoffpartikeln des diesen Kern umgebenden Plasmas verbunden, dürften — das oben geschilderte Zwischenstadium der Plasmanucleoli überspringend — direkt in die Interzellulare hinaus ziehen. Anders kann ich nämlich nicht solche Befunde wie die in den Figg. 12 a und b der Taf. 2 abgebildeten erklären.

Bei der zerstreuten Lage der Plasmanucleoli einer Zelle, was auf eine gesplitterte Stoffanhäufung und eine lokalisierte Lebensenergie des Plasmas selbst hindeutet, so wie auch bei den aller Wahrscheinlichkeit nach fast überall an der Zellwand vorhandenen Poren, muss es kaum überraschen können, wenn der Plasmakörper einer einzelnen Zelle — wie Fig. 12 b es zeigt — an mehreren Wandstellen in zerstreuten Portionen hinaustreten kann.

E. Das Protomycelium.

Sobald der Pilzkörper in die Interzellularräume hinausgetreten ist, scheint ein neues Leben desselben zu beginnen. Er kommt hier in eine direkte Kommunikation mit der Luft der Interzellularräume, und daraus scheint der Pilzkörper eine kräftige Anregung zu reichlichem und schnellem Wachstum zu holen. In der anfangs sehr feinkörnigen, scheinbar fast wasserhellen Plasmamasse sammeln sich bald kleinere und grössere Körnchen an, und das junge Ding breitet sich nach verschiedenen Richtungen in den Räumen aus.

Wir haben jetzt das Primärstadium des Protomycels vor uns, wo noch keine deutlich erkennbare Kerne oder Nucleoli zu entdecken sind, nur zerstreute, etwas stärker färbbare Körnchen, sog. Chromidien, vorliegen, und zwar oft mehrere dicht neben einander (Fig. 13 a und b).

Von sehr kurzer Dauer ist dieses Primärstadium. Schnell tritt das Sekundärstadium ein, wo grosse, sehr deutliche Kerne zu erkennen sind (Fig. 14 a und b). Diese Kerne oder Nucleoli färben sich mit FLEMMING intensiv rot und sind von einem hellen Hof umgeben.

Das Protomycelium tritt teils als kriechende Fäden (Figg. 13 a und 14 a), teils als unregelmässig geformte Plasmamassen, die den Raum ganz ausfüllen (Figg. 13 b und 14 b), hervor. Von dem des Gelbrostpilzes unterscheidet sich das hier besprochene nur durch auffallend kleinere Dimensionen. Als eine ausfüllende Plasmamasse trifft man es in kleineren Interzellularen. Wo diese grösser sind, findet man nur die Fadenform, und die Fäden sind immer relativ dünn, im Vergleich mit den des Gelbrostpilzes. Eine solche Verschiedenheit in der Stärke des vegetativen Pilzkörpers der beiden Pilzarten war auch aus den früheren Beobachtungen über das Wachstum und die Verbreitung beider vorauszusetzen [1].

[1] Vgl. J. ERIKSSON & E. HENNING, *Die Getreideroste* etc., S. 151—152 und S. 185—190 (*Uredo glumarum*), und S. 212—217 (*Uredo dispersa* sens. lat.)

III.

Puccinia glumarum (Schm.) Eriks. & Hen. in der heranwachsenden Gerstenpflanze.

Es ist in früheren Schriften wiederholt erwähnt[1], dass es gewisse Gerstensorten giebt, die für Gelbrost besonders empfänglich sind. Unter diesen findet sich in der ersten Reihe *Hordeum vulgare* var. *cornutum*, eine aus Australien unter dem Namen »Skinless» bezogene Rasse, wo der Gelbrost gewöhnlich ebenso kräftig vegetiert wie bei den am meisten gelbrostempfänglichen Weizensorten.

Da es von einem besonderen Interesse war, das vegetative Leben des Pilzes hier zu studieren, wurden zu verschiedenen Zeiten in den Sommern 1902 und 1903 geeignete Blattteile dieser Gerstensorte gesammelt und präpariert. In Sommer 1902 war noch am 17. Juli (28 Tage nach der Saat) auf den betreffenden Parzellen des Versuchsfeldes keine Spur von Gelbrostpusteln zu entdecken. Sehr junge solche Pusteln wurden zuerst auf einer Parzelle (I) am 22. Juli (2 Blätter) und auf einer anderen (II) am 31. Juli entdeckt. Eine dritte Parzelle (III) stand noch am letzgenannten Tage vollständig rein. Von der zweiten (II) dieser Parzellen wurden aus der rostfreien Zeit Blattteile eingebettet, geholt am 5. Juli aus dem Blatt 2 von unten und am 14. Juli aus dem Blatt 2 von oben. Im Sommer 1903 wurden die ersten Gelbrostpusteln am 16. Juli auf 2 Parzellen entdeckt, während 3 Parzellen noch rein standen. Von einer der erstgenannten Parzellen wurden Blatteile am 11. Juli eingebettet. Die Pflanzen der Parzelle waren etwa 2 Fuss hoch, im Begriff in die Ähren zu schiessen. Keine Spur von Rost war jetzt zu entdecken. Die Blattteile wurden teils aus dem 2. teils aus dem 3. Blatte von oben genommen.

Sehr zahlreiche Schnitte aus sämtlichen Einbettungen der rostfreien Zeit sind nachher untersucht worden. In keinem Schnitte habe ich jedoch die geringste Spur von Mycelium entdecken können.

Im Sommer 1902 wurden etwas später Teile solcher Blätter gesammelt und eingebettet, die selbst gesund waren, aber auf schon kranke folgten, wo man also voraussetzen könnte, dass binnen kurzer Zeit Pusteln auftreten würden. Solche Preparationen wurden am 2. und am 5. August gemacht. Auch in den daraus gemachten Schnitten war keine Spur von Mycelium zu entdecken.

In sämtlichen oben besprochenen Schnitten habe ich dagegen reichliches Mycoplasma gefunden. Seine Konsistenz und Verteilung war dieselbe wie in den Weizenblättern. Nicht selten fand es sich fast noch reichlicher und dicker als in diesen.

[1] J. Eriksson & E. Henning, *Die Getreideroste* etc., S. 201, 343. — J. Eriksson, *Sur l'origine* etc., S. 80, 210, 214.

Sehr gut war das Reifestadium des Mycoplasmas in solchen Blattteilen zu beobachten, welche aus der Nähe schon geöffneter Pustelreihen kranker Blätter stammten. Für diese Untersuchung dienten folgende Einlegungen, alle aus dem Sommer 1902: I, vom 31. Juli (nächst den Pusteln), II vom 2. August (3 mm. von Pusteln entfernt), III vom 11. August (10—13 mm. entfernt), IV von demselben Tage (20—23 mm. entfernt) und V vom 27. August (7—10 mm. entfernt).

Die Figg. 15—18 der Taf. 3 zeigen eine Reihe der späteren Mycoplasmastadien aus der Einbettung III. Man sieht den ursprünglichen Zellkern in einer mehr oder weniger vollständigen Auflösung begriffen, und Plasmanucleoli von verschiedener Grösse sind in der Plasmamasse zerstreut.

In denselben Präparaten trifft man auch die ersten Fortsetzungsstadien des Mycoplasmas, wo dasselbe aus der Zelle ausdringt. Die Figg. 19—21 zeigen einige Fälle, wo sich grosse Plasmanucleoli durch feine fadenförmige Ausstülpungen in die herausdringende interzellulare Plasmamasse ergiessen, so Endohaustorien bildend [1]. Diese sind fast stärker als die des Braunrostmycoplasmas des Roggens, und man trifft sie auch fast öfter hier, was jedenfalls mit der überhaupt kräftigeren Entwicklung des Gelbrostpilzes im allgemeinen zusammenhängt. In Figg. 19 a und b sieht man in jeder Zelle nur ein solches Haustorium, in Figg. 20 und 21 in jeder Zelle 2 plasmaerfüllte und 1 halb oder ganz entleertes [2].

Die nachfolgenden Stadien, die des Protomyceliums, sind denjenigen des Weizengelbrostpilzes vollständig ähnlich. Wir finden ein Primärstadium desselben ohne deutliche Kerne und dann ein Sekundärstadium mit grossen Kernen.

Endlich kommt das echte Mycelium, das Pseudoparenchym und das Hymenium.

[1] Unzweifelhaft waren die von mir früher gefundenen »plasmatischen Körperchen» (»corpuscules spéciaux») bei dem Gelbrostpilze [J. ERIKSSON. *Der heutige Stand der Getreiderostfrage.* Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., Bd 15, 1897, S. 193—194; — *Vie latente et plasmatique de certaines Urédinées.* Compt. rend., 1897, S. 157; — *Sur l'origine* etc., 1901, S. 69 (Sep. S. 193)] solche Endohaustorien, wie die jetzt beschriebenen. Unter solchen Umständen ist es kaum überraschend, dass die dort gemachten Betrachtungen über den Entwicklungsgang des Pilzes im allgemeinen gut mit der jetzt gegebenen Darstellung passen. Es heisst da: »Die durch die Zellwand hinausreichenden Teile der Plasmakörperchen bilden ein interzellulares, bald Häufchen erzeugendes Mycelium, die im Inneren der Zelle übrig gebliebenen aber bilden das, was man seit lange Haustorien genannt hat.» Nur ist zu bemerken, dass der Begriff von Haustorium hier enger gefasst werden muss wie früher, nur Endohaustorien bezeichnend, sowie auch dass das Auftreten dieser Endohaustorien das Ende des Reifestadiums des Mycoplasmas, nicht seinen Anfang, bezeichnen.

[2] Nachdem das Nucleolarstadium in dem Mycoplasma des Roggenbraunrostpilzes und in dem des Gerstengelbrostpilzes entdeckt war, musterte ich die alten Präparate, auf denen die früher beschriebenen Studien über das vegetative Leben des Weizengelbrostpilzes gegründet wurden, wieder genau durch, um zu sehen, ob vielleicht auch dort ein bis dahin unbeachtetes Nucleolarstadium zu entdecken sei. Ich fand dabei nur sehr vereinzelte und relativ kleine Nucleoli. Dieses Ausbleiben des Nucleolarstadiums hängt vielleicht mit dem abnorm späten fast krüppelhaften Auftreten des Weizengelbrostes in dem Sommer 1902, aus dem die untersuchten Präparaten stammten, zusammen. Die ersten Spuren des Pilzes zeigten sich in diesem Sommer auf den am meisten empfänglichen Winterweizensorten (Horsfords Perlweizen, Michigan Bronze Weizen u. s. w.) zum ersten Male am 17. und am 21. Juli, also wenigstens einen ganzen Monat später als in gewöhnlichen Jahren, und der Pilz entwickelte sich so schwach und so langsam, dass er auf keiner einzigen Parzelle noch am 7. August den Krankheitsgrad 2 (d. h. spärlicher Rost) überstieg.

Tryckt den 25 juli 1904.

Stockholm 1904. Kungl. Boktryckeriet.

ERKLÄRUNG DER TAFELN.

Die Präparate, nach denen die anatomischen Figuren ausgeführt worden sind, stammen aus Pflanzenteilen, die in FLEMMING's Chrom-Osmium-Essigsäure-Gemisch fixiert und dann nach FLEMMING's Saffranin-Gentianaviolett-Orange-Verfahren gefärbt wurden. Die Figuren sind aus Tangentialschnitten genommen worden, und ihre Vergrösserung ist $\frac{1700}{1}$.

Taf. 1.

Puccinia dispersa auf *Secale cereale.*

Fig. 1. *Keimpflanze* von Pirnaer-Winterroggen, am 6. Oktober 1902, 20 Tage nach der Saat, genommen ($\frac{1}{1}$).

Fig. 2. *Mycoplasmaführende Zelle* aus dem ersten Keimblatte von Pirnaer-Winterroggen, 20 Tage nach der Saat [Einlegung I, Pflanzengrösse = Fig. 1]; Blattstück am 6. Oktober 1902 zu Fixierung eingelegt; Mycoplasma in Ruhestadium.

Fig. 3. *Keimpflanze* von Pirnaer-Winterroggen, am 27. Oktober 1902, 41 Tage nach der Saat genommen ($\frac{1}{1}$).

Fig. 4. *Mycoplasmaführende Zelle* aus dem zweiten Keimblatte von Pirnaer-Winterroggen, 41 Tage nach der Saat [Einleg. III, Pflanzengr. = Fig. 3]; Blattstück am 27. Oktober eingelegt; Mycoplasma i Ruhestadium.

Fig. 5. *Mycoplasmaführende Zelle* aus einem Blatte von Pirnaer-Winterroggen [Einleg. VI]; Blattstück am 5. Juni 1903 eingelegt; Mycoplasma in Ruhestadium, aber der Zellkern ein wenig hypertrophiert, von einer Farbe zwischen rot und violett.

Fig. 6. *Mycoplasmaführende Zelle* aus einem Blatte von Pirnaer-Winterroggen [Einleg. IX]; Blattstück am 4. Juli 1903 eingelegt; Mycoplasma in Ruhestadium, aber der Zellkern stark hypertrophiert, violett gefärbt.

Fig. 7. *Mycoplasmaführende Zellen* aus einem Blatte von Sommerroggen; Blattstück aus der unmittelbaren Fortsetzung einer primären Uredopustel am 9. August 1902 genommen und zu Fixierung eingelegt; Mycoplasma in Reifestadium; in a beginnende, in b fortgesetzte und in c fast vollendete Auflösung des Zellkerns; gleichzeitige Entstehung von Plasmanucleoli (Mycoplasmakerne).

Fig. 8. *Mycoplasmaführende Zelle* wie Fig. 7, aber der ursprüngliche Zellkern vollständig aufgelöst.

Fig. 9. *Teil einer mycoplasmaführenden Zelle mit zwei gleich grossen, neben einander liegenden Plasmanucleoli*, die vielleicht durch Teilung eines Plasmanucleolus enstanden sind; Blattstück von Sommerroggen, aus einem rostfreien Blatte, das auf ein primärkrankes folgte, am 18. August 1902 genommen und eingelegt.

J. Eriksson del. & pinx.

Lith. C. Tholander, Stockholm.

Taf. 2.

Puccinia dispersa auf *Secale cereale.*

Fig. 10—11. *Übergang von Mycoplasma- zu Myceliumstadium*, aus einem Blatte von Sommerroggen; Blattstück aus der unmittelbaren Fortsetzung einer primären Uredopustel am 9. August 1902 genommen und eingelegt; Plasma aus dem Zelllumen wahrscheinlich durch die Wandporen in die Interzellularräume austretend und dabei die Nucleoli sich nach aussen verlängernd, Endohaustorien bildend; in Fig. 10 rechts ein solches Endohaustorium und links oben ein isolierter Nucleolus; in Fig. 11 a links zwei kugelrunde Endohaustorien, neben dem oberen ein isolierter Nucleolus, und rechts unten ein langgestrecktes Organ von haustorienähnlicher Form, mit einer äusseren Plasmamasse verbunden, auch dieses Organ wahrscheinlich endogen entstanden; in Fig. 11 b zwei Zellen mit langgestreckten Endohaustorien in verschiedenen Entwicklungsstadien; die unregelmässig geformten und intensiv rot gefärbten Bildungen in Fig. 11 a und b sind desorganisierte Teile des ursprünglichen Zellkerns.

Fig. 12. *Übergang von Mycoplasma- zu Myceliumstadium ohne vorausgegangener Bildung von Plasmanucleoli*, aus einem Blatte von Sommerroggen; Blattstück aus der unmittelbaren Fortsetzung einer primären Uredopustel am 9. August 1902 genommen und eingelegt; das Plasma des sich auflösenden Zellkerns direkt an einer (Fig. 12 a) oder an mehreren (Fig. 12 b) Stellen ausdringend.

Fig. 13. *Protomycelium, Primärstadium, ohne deutliche Kerne*, aus einem Blatte von Sommerroggen; Blattstück aus der unmittelbaren Fortsetzung einer primären Uredopustel am 9. August 1902 genommen und eingelegt; Protomycelium zwischen den Zellen teils als schmale kriechende Fäden, a, teils als eine den Interzellularraum ganz ausfüllende Masse, b.

Fig. 14. *Protomycelium, Sekundärstadium, mit grossen Kernen* (*Nucleoli*), aus einem Blatte von Saratover-Winterroggen; Blattstück aus der unmittelbaren Fortsetzung einer primären Uredopustel am 26. Juli 1902 genommen und eingelegt; Protomycelium zwischen den Zellen teils als kriechende Fäden, a, teils als eine den Interzellularraum ganz ausfüllende Masse, b.

Lith. G. Tholander, Stockholm

Taf. 3.

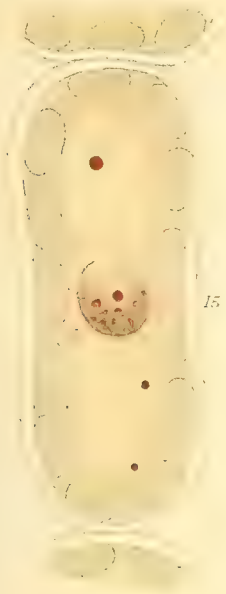
Puccinia glumarum auf *Hordeum vulgare* var. *cornutum.*

Fig. 15—18. *Mycoplasmaführende Zellen* aus einem Blatte; Blattstück aus der Fortsetzung einer primären Uredopustelreihe, 10—13 mm. von der äussersten Pustel entfernt, am 11. August 1902 genommen; Mycoplasma in Reifestadium; Auflösung des Zellkerns und Bildung von Plasmanucleoli.

Fig. 19. *Übergang von Mycoplasma- zu Myceliumstadium;* Blattstück aus derselben Einlegung wie in Fig. 15—18 stammend; Plasma aus dem Zelllumen wahrscheinlich durch die Wandporen in die Interzellularräume austretend, und dabei die Nucleoli Endohaustorien bildend; in jeder Zelle ein Endohaustorium.

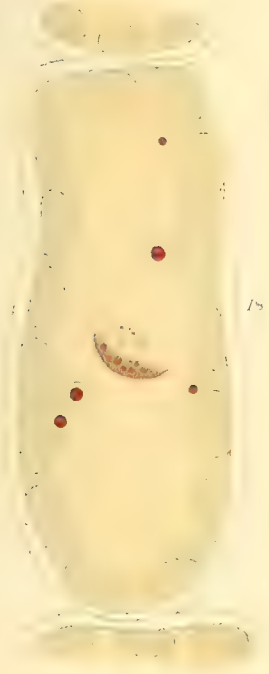
Fig. 20—21. *Übergang von Mycoplasma- zu Myceliumstadium*; Blattstück aus der Fortsetzung einer primären Uredopustelreihe, 3 mm. von der äussersten Pustel entfernt, am 5. August 1902 genommen und eingelegt; in Fig. 20 zwei stofferfüllte und ein halbentleertes Endohaustorium, neben zwei isolierten Plasmanucleoli; in Fig. 21 zwei stofferfüllte und ein ganz entleertes Endohaustorium.

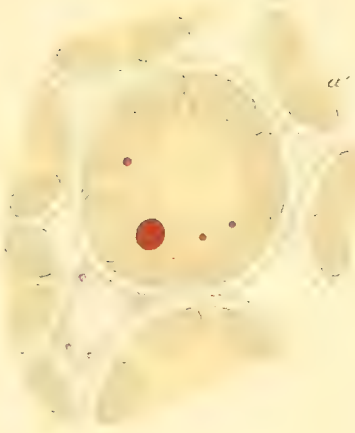
Fig. 22. *Übergang von Mycoplasma- zu Myceliumstadium ohne vorausgegangene Bildung von Plasmanucleoli;* Blattstück aus der Fortsetzung einer primären Uredopustelreihe, 10—13 mm. von der äussersten Pustel entfernt, am 11. August 1902 genommen und eingelegt; das Plasma direkt ausdringend.

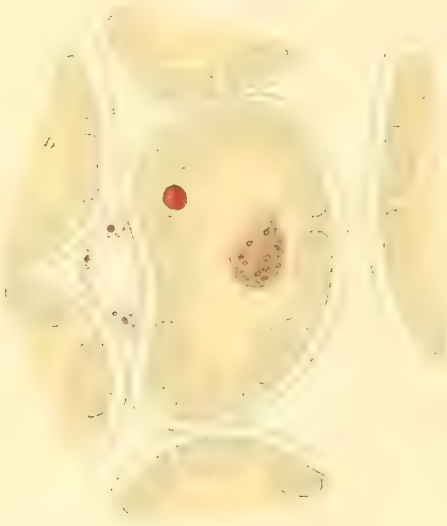

15

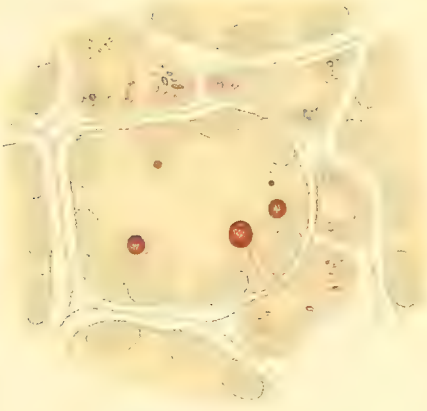
16

17

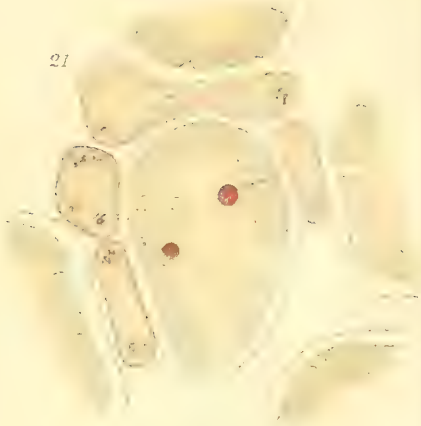

18


a'


19 b


20

22


21

J. Eriksson del. & pinx.

Joh. G. Tholander Stockholm.

12,277

KUNGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 38. N:o 4.

MONOGRAPHIE

DER

TERMITEN AFRIKAS.

NACHTRAG

VON

YNGVE SJÖSTEDT.

MIT 4 TAFELN.

MITGETEILT AM 8. JUNI 1904 DURCH CHR. AURIVILLIUS UND G. HOLM.

STOCKHOLM. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

BERLIN
R. FRIEDLÄNDER & SOHN
11 CARLSTRASSE

LONDON
WILLIAM WESLEY & SON
28 ESSEX STREET, STRAND

PARIS
PAUL KLINCKSIECK
3 RUE CORNEILLE

KUNGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 38. N:o 4.

MONOGRAPHIE

DER

TERMITEN AFRIKAS.

NACHTRAG

VON

YNGVE SJÖSTEDT.

MIT 4 TAFELN.

MITGETEILT AM 8. JUNI 1904 DURCH CHR. AURIVILLIUS UND G. HOLM.

STOCKHOLM
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER
1904

Seit dem Erscheinen meiner monographischen Übersicht der Termiten Afrikas[1] ist mir von Zeit zu Zeit von verschiedenen Seiten her neues Material zugegangen, wodurch die Kenntnis dieser Insekten in nicht unerheblichem Masse gefördert werden konnte.

Durch das freundliche Entgegenkommen des Herrn Professor Bouvier wurde das ganze Material des Pariser Museums an afrikanischen Termiten mir zur Verfügung gestellt, und hübsche Sammlungen erhielt ich aus dem Berliner Museum durch Herrn Dr. K. Verhoeff und aus dem Hamburger Museum durch Herrn Dr. M. von Brunn. Die vom Herrn Dr. I. Trägårdh im Sudan eingesammelten Termiten wurden, wie überhaupt die ganze Insektensammlung der betreffenden Expedition, dem hiesigen Reichsmuseum überliefert, und auch von Mrs J. Desneux, Bruxelles, L. Peringuey, Kapstadt, und dem Herrn Dr. D. Sharp in Cambridge habe ich einige Formen erhalten. Allen diesen Herren spreche ich hier meinen Dank aus für ihre Freundlichkeit, mir das fragliche Material zur Bearbeitung zu überlassen.

Da die Zahl der von mir seit jener Zeit beschriebenen Termiten — und zwar werden die Beschreibungen hier, abgesehen von einigen vorläufigen Mitteilungen, zum ersten Mal veröffentlicht — sich auf 35 Arten beläuft und somit nahezu halb so gross wie die Anzahl der bisher aus Afrika bekannten Termiten ist, mussten darauf bezugnehmende Examinationstabellen ausgearbeitet werden. Hierauf wurde grosses Gewicht gelegt, da ohne solche das Bestimmen dieser einander oft sehr ähnelnden Insekten eine schwierige und zeitraubende Arbeit ist. In die Tabellen sind auch übrige neubeschriebene Arten eingereiht worden.

Diese Sammlungen hatten einen den früheren ähnlichen Charakter, weshalb denn auch die neuen Arten unschwer unter die früher bekannten einzuordnen waren. Eine Ausnahme bildet *Termes*(?) *canalifrons* aus Madagaskar, eine interessante Zwischenform zwischen den Gattungen *Termes* und *Rhinotermes*. Der Kopf des Soldaten hat wie bei *Rhinotermes* eine kreisrunde Fontanelle, von welcher eine tiefe Rinne nach vorn verläuft; beiderseits derselben ist die Stirn mit feinen Leisten versehen. Diese Rinne setzt sich aber nicht wie bei *Rhinotermes* auf die Oberlippe fort, welche ihrerseits wie bei einer echten *Termes* kurz ist, und die Mandibeln ermangeln der charakteristischen Zähne der erstgenannten Gattung. Der Prothorax ist oval wie bei *Rhinotermes*, sein Vorderrand ist aber eingekerbt, wie es bei *Termes* gewöhnlich der Fall ist. Die Mandibeln der Arbeiter ähneln denen bei *Rhinotermes*. Leider sind keine geflügelte geschlechtliche Exemplare

[1] Sjöstedt, Monographie der Termiten Afrikas. Mit IX Tafeln: Kungl. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd. 34. N:o 4. 1900. Stockholm. 4:o, 235 Seiten. — Die nachstehende Bezeichnung »Monogr.» bezieht sich stets auf diese Arbeit.

bekannt, weshalb ich keine neue Gattung aufstellen wollte, sondern die Art vorläufig unter *Termes* stellte.

Das Zwischenglied zwischen *Termes* und *Eutermes* macht die »*incertus*»-Gruppe aus, von der wir jetzt aus Afrika *Termes incertus*, *redenianus* n. und *Trägårdhi* n. kennen. Sie ähneln im Äussern recht sehr den *Eutermes*-Arten mit gelbem Prothorax, welche die »*trinervius*»-Gruppe bilden, die von *Eutermes trinervius*, *togoensis*, *mitis* n., *salebrithoraæ* n., *occidentalis* n., *divellens* n. und *mobilis* n. vertreten wird. Die hierhergehörigen ebenerwähnten Arten haben indes Nasuti-Soldaten; der Prothorax ist immer hellgelb, deutlich gegen die dunklere Färbung des Kopfs und des Oberkörpers abstechend, und schmäler im Vergleich zum Kopfe. Jene haben ganz andersartige Soldaten, und die am genauesten bekannte Art, *T. redenianus*, erweist sich — wie es für *Termes* typisch ist — als der Besitzer zweier Arten von Soldaten und Arbeitern, was bei genauerer Untersuchung sich wohl auch in betreff der anderen Arten herausstellen dürfte. Die bisher bekannte Soldatenform des *incertus* und *Trägårdhi* ist solchenfalls zweifellos die kleinere, welche sich eben, wie diese, durch eine verhältnismässig längere Oberlippe auszeichnet.

Obgleich die *Termes* und *Eutermes* durch diese Gruppe hinsichtlich der Zahl der Antennenglieder in einander übergehen, habe ich sie hier doch noch als zwei Gattungen aufrecht erhalten, da ein grundwesentlicher genetischer Charakter, die Vorkommnis zweier Arten Arbeiter und Soldaten bei *Termes*, auf die Entwicklung der beiden Gruppen aus zwei verschiedenen Richtungen deutend, als so charakteristisch und gewichtig erscheint, dass sie ihren Platz als getrennte Genera vollauf behaupten dürften, wennschon die Zahl der Antennenglieder gelegentlich Übergangsformen darweist. Da hier von einer grossen Menge im grossen und ganzen einander nahestehenden und ähnelnden Insekten die Rede ist, fällt es in der That als bemerkenswert auf, dass sich so wenige Zwischenformen vorfinden, und deren etwaiges Auftreten braucht das System nicht zu zerrütten. Demjenigen, welcher in einem Systeme nichts als eine mechanische Aufstellung zum Auseinanderhalten der Naturgegenstände erblickt, bieten dergleichen Ausnahmen, welche ja in einem solchen Systeme leicht zu vermeiden sind, öfters einen Anlass zur Kritik. Wenn man aber an ein System die höhere Anforderung stellt, dass es in möglichster Ausdehnung die thatsächlichen Verwandtschaftsverhältnisse der Arten spiegeln solle, muss die Bedeutung einzelner Abweichungen betreffs eines immerhin im ganzen durchgängigen und deshalb bedeutungsvollen Charakters dem mehr Grundwesentlichen weichen, das in der ausgeprägt genetischen Zusammenhörigkeit zu Tage tritt, und zwar hat dies ganz besonders und in ausgedehntem Masse Bezug auf eine Gruppe wie die Termiten mit deren kombinierten sozialen Zusammensetzung.

Von gewichtigeren neuen Funden, ausser *T. canaliculatus*, seien die geflügelte Imago von *T. badius* und die neue nahe verwandte *T. transvaalensis* anzuführen. Durch sie wurde diese charakteristische Gruppe, zu welcher auch *T. monodon* gehört, und von der bisher nur Geschlechtslose bekannt waren, erläutert und ihre Stellung den übrigen Arten gegenüber näher bestimmt.

Übersicht der Gattungen der afrikanischen Termiten.

Geflügelte Imago.

Monogr. p. 19—20:
Hodotermes p. 21; *Calotermes* p. 35; *Rhinotermes* p. 49; *Acanthotermes* p. 54; *Termes* p. 67 *Eutermes* p. 139.

Soldaten.

Monogr. p. 20:
Hodotermes p. 22; *Calotermes* p. 36; *Rhinotermes* p. 49; *Acanthotermes* p. 55; *Termes* p. 68; *Eutermes* p. 140.

Hier kommt noch die neulich beschriebene Gattung *Psammotermes* Desn. hinzu, welche sich von allen anderen Termiten durch ihre peitschenförmigen, nach aussen allmählich verjüngten Fühler unterscheidet.

Arbeiter.

Monogr. p. 20:
Hodotermes p. 22; *Calotermes* p. 36; *Rhinotermes* p. 50; *Acanthotermes* p. 55; *Termes* p. 68; *Eutermes* p. 140.

Gen. Hodotermes Hagen.

Monogr. p. 21—22.

Übersicht der geflügelten Imagines der Gattung Hodotermes.

A Spannweite über 50 mm. Flügel hyalin; Schienen mit Seitendornen versehen; Körper mit dem Kopf 15—17 mm.

H. mossambicus p. 7; Monogr. p. 24.

AA Spannweite unter 50 mm.

† Spannweite 46 mm; das ganze Tier gelbrot, Unterseite und Beine ein wenig heller, Schienen und Tarsen durchgehend von derselben Farbe; Flügel opakhyalin, schmutzig gelbweisslich angehaucht, Schienen ohne Seitendornen.
H. ochraceus p. 8; Monogr. p. 29.

†† Spannweite 33—40 mm; Kopf, Thorax und Beine schwarzbraun bis dunkelbraun; Spitzen der Schienen und Tarsen hell; Unterseite des Hinterleibes hellbraun; Flügel hyalin, etwas grauweiss angehaucht; Schienen mit Seitendornen.

♁ Fühler 26—27-gliedrig.
Heller, dunkelbraun; Kopf und Prothorax fast völlig glatt.
H. viator p. 8; Monogr. p. 31.

♁♁ Fühler 23—24-gliedrig.
Dunkler, braunschwarz; Kopf und Prothorax deutlich, zerstreut, ziemlich lang behaart. *H. Wasmanni* p. 8; Monogr. p. 33.

Übersicht der Soldaten.

A Mandibeln auf der Aussenseite von der Basis an mehr als über die Hälfte rötlich; die ganze Stirnpartie weit heller als der übrige Kopf.
Die grösste der Arten. Kopf 3,5—5 mm breit, mit den Mandibeln 6—7 mm lang, fast quadratisch, die Mandibeln stehen vom Aussenrande entfernt. Totallänge 13—17 mm. *H. mossambicus* p. 7; Monogr. p. 25.

AA Mandibeln ganz schwarz oder nur an der Basis etwas rötlich; Stirn nicht heller, oft dagegen dunkler als der übrige Kopf.

† Grösser, Kopf 3,5—4 mm breit, mit den Mandibeln 5,5—7 mm lang.
Kopf glänzend braunrot, nach vorn dunkler schattiert und ganz wenig verengt. Zwischen den Punkten, welche die Ocellen repräsentieren, geht ein gebogener Wall; der Kopf sowohl vor wie hinter diesem Wall vertieft; Vorderwinkel des Prothorax breit abgerundet. Totallänge 11—14 mm.
H. Aurivillii p. 8; Monogr. p. 28.

†† Kleiner, Kopf nicht über 3 mm breit.

♁ Kopf mit den Mandibeln 5,5—6 mm; Körper unten sehr deutlich und ziemlich dicht behaart. *H. ochraceus* p. 8, Taf 1, Fig. B1—B2; Monogr. p. 30.

♁♁ Kopf mit den Mandibeln 4—4,8 mm; Körper unten glänzend glatt oder nur sehr spärlich behaart.
H. viator u. *H. Wasmanni* p. 8; Monogr. p. 32 u. 34.

Übersicht der Arbeiter.

A. Thorax dunkelbraun mit hellen Rändern; Vorderlappen des Prothorax grösstenteils weisslich, Schenkel deutlich dunkler als die Schienen.
Kopf dunkel- bis schwarzbraun, nach vorn hellflammig; Kopfbreite bis 4 mm; Schienen des 2. Beinpaares an der Spitze mit 5 Dornen.
H. mossambicus p. 7; Monogr. p. 26.

AA. Thorax rotgelb bis blassgelb; Vorderlappen des Prothorax nicht bemerkbar heller als der Prothorax im Allgemeinen; Schenkel und Schienen gleich hell.

† Kopf oben mit einzelnen Haaren, Körper oben, besonders aber unten ziemlich dicht behaart; Kopf blass braungelb bis blassgelb, bis 3 mm breit; Fühler 24—27-gliedrig. *H. ochraceus* p. 7; Monogr. p. 30.

†† Kopf oben ganz glatt, auch die Oberseite des Körpers trägt nur äusserst kurze und feine, kaum bemerkbare Haare.

♁ Fühler 27—32-gliedrig.
H. Aurivilli u. *H. viator* p. 8; Monogr. p. 28 u. 33.

♁♁ Fühler 24-gliedrig. *H. Wasmanni* p. 8; p. 35.

Hodotermes mossambicus Hagen.

Monogr. p. 24—27: Geflügelte Imago — Soldat — Grösserer Arbeiter — Kleinerer Arbeiter — Biologie Fundorte etc.

Geflügelte Imago.

Ein flügelloses ♀ dieser Art aus SW. Afrika, das zusammen mit mehreren sicher hierhergehörigen Arbeitern in demselben Gläschen liegt, hat einen dunkelbraunen, glänzenden, fast kreisrunden Kopf; die Mittelpartien des Meso- und Metathorax mit Ausnahme am Hinterrand, die Coxen und Schenkel von fast derselben Farbe; Schienen, Tarsen und Fühler heller, braungelblich; Hinterleib weiss, oben etwas rotbräunlich angehaucht, Oberlippe fast weiss. Länge mit hervorgestrecktem Kopf 15 mm.

Grösserer Arbeiter.

Fühler und Mundteile im Allgemeinen hell. An einigen Exemplaren aus Usambara ist die Aussenseite der Mandibeln bisweilen von der dunklen Farbe des Kopfes. Diese Arbeiter sind überhaupt ziemlich dunkel. Fühler derselben 34-gliedrig.

Neue Fundorte etc.

Usambara: Tanga; Arbeiter, v. Reden, Mus. Berlin.
20. Sept. 1890; mehrere Arbeiter, Stuhlmann, Mus. Berlin.

Hodotermes viarum (Smeath.).

Monogr. p. 27.

Hodotermes Aurivillii Sjöst.

Monogr. p. 28—29: Soldat — Grösserer Arbeiter — Kleinerer Arbeiter — Biologie — Fundorte etc.

Hodotermes ochraceus (Burm.).

Monogr. p. 29: Geflügelte Imago — Soldat — Arbeiter — Fundorte etc.
Desneux, Ann. Soc. ent. Belg. XLVI, 1902, p. 436.

Geflügelte Imago.

Die Fühler sind 26—27-gliedrig.

Soldat.

Taf. I, Fig. B1, B2.

Hat bisweilen nur 23—25-gliedrige Fühler.

Arbeiter.

Fühler 25—27-gliedrig. Hinterrand des Meso- und Metathorax in der Mitte bisweilen etwas eingebuchtet. Länge 7—13 mm. Die vorliegenden Arbeiter aus Marocco sind ungewöhnlich dunkel.

Biologie.

Leben in trockenen, sandigen Gegenden.

Neue Fundorte etc.

Algier: 1897; 2 Sold., 17 Arb., P. Lesne, Mus. Paris und Stockholm.
Laghouat, März—April 1893; Sold., zahlr. Arb., P. Lesne, Mus. Paris und Stockholm.
Banion, Mai 1903; 6 Arb., P. Lesne, Mus. Paris.
Tadmit, April 1903; 1 gefl. Imag., P. Lesne, Mus. Paris.
Biskra, März 1903; 2 Sold., mehr. Arb., Dr. R. Schütt, Mus. Hamburg.
Sahara, April—Juni 1898; Sold., Arb., A. Lameere, coll. Desneux.
Marocco: 14. Juli 1897; 2 Sold., mehr. Arb., G. Buchet, Mus. Paris und Stockholm.

Hodotermes viator (Latr.).

Monogr. p. 31—33: Geflügelte Imago — Soldat — Arbeiter — Biologie — Fundorte etc.

Hodotermes Wasmanni Sjöst.

Monogr. p. 33—35: Geflügelte Imago — Soldat — Arbeiter — Fundorte etc.

Gen. Calotermes Hagen.

Monogr. p. 35—37.

Übersicht der geflügelten Imagines der Gattung Calotermes.

A Prothorax in der Regel gelb, sich scharf von der dunklen Farbe des übrigen Körpers abhebend.
Länge der Flügel von der Schuppe 8—9,5 mm.
C. flavicollis p. 11; Monogr. p. 38.

AA Die Farbe des Prothorax nicht oder nur weniger von der des übrigen Körpers verschieden.

† Mediana *viel* kräftiger als die Submediana, und den Costaladern ähnelnd.

♂ Länge der Flügel von der Schuppe 12—12,3 mm.

☿ Ocellen breit oval oder fast kreisrund.

□ Flügel stark rotbräunlich angehaucht, dünn und ziemlich weich; Ocellen klein, kreisrund, um die Länge ihres Durchmessers von den Augen entfernt; Flügelbreite 3—3,2 mm. *C. Desneuxi* p. 11, Taf. 1, Fig. E1—E2.

◦ Flügel ziemlich steif, hyalin, nur ein wenig gelbrötlich angehaucht; Ocellen ziemlich gross, dicht an den Augen gestellt; Flügelbreite 4 mm.
C. camerunensis p. 11; Monogr. p. 39.

☿☿ Ocellen schmal, linsenförmig; Breite der Flügel 3 mm.
C. pallidicollis p. 14.

♂♂ Länge der Flügel von der Schuppe 9 mm. *C. agilis* p. 15.

†† Mediana und Submediana gleich schwach markiert, von der Farbe der Flügel. Länge der Flügel von der Schuppe weniger als 10 mm.

♂ Grössere Art; Länge der Flügel von der Schuppe 8, Körper mit den Flügeln 11 mm; Fühler 18-gliedrig, das 3. Glied deutlich kleiner als das 4.
C. madagascariensis p. 16; Monogr. p. 41.

♂♂ Kleinere Art; Länge der Flügel von der Schuppe 6,5—7,3, Körper mit den Flügeln 8,5—9 mm; Fühler 16-gliedrig, das 3. Glied eher grösser als das 4.
C. Havilandi p. 18; Monogr. p. 43.

Übersicht der Soldaten.

A Augen facettiert.

♂ Kleinere Arten, 7—8 mm lang, Kopf mit den Mandibeln 3,7—4 mm.

† Augen klein, sehr fein facettiert, von der Farbe der umliegenden Teile (nach Hagen!). *C. flavicollis* p. 11; Monogr. p. 38.

†† Augen gross, deutlich facettiert, silbergrau, viel heller als die umliegenden Teile; das 3. Fühlerglied fast doppelt so lang wie das 2., keulenförmig, Kopf mit den Mandibeln 3,7, Breite des Kopfes 1,5 mm.
O. madagascariensis p. 16, Taf. I, Fig. D1—D2; Monogr. p. 42.

♂♂ Grössere Art, 11 mm lang, Kopf mit den Mandibeln 5—5,3; Augen sehr deutlich, schwarz; Kopf sehr flach gedrückt, viel breiter als hoch; Prothorax querrektangulär, nach hinten verschmälert, mit ziemlich zugespitzten, nicht breit abgerundeten Vorderecken. *C. planiceps* p. 17, Taf. I, Fig. G1—G4.

AA Augen rudimentär, nur durch einen sehr kleinen, hellen Fleck angedeutet.

† Grössere Arten, 11—15 mm.

♂ Kopf gewölbt walzenförmig.

☿ Kopf mit den Mandibeln 6,5 mm lang, Kopfbreite 2,6 mm, Mandibeln bis an die Basis glänzend schwarz, das 3. Fühlerglied kleiner als das 2., die vorletzten Fühlerglieder kaum länger als breit, umgekehrt kegelförmig.
C. howa p. 19; Monogr. p. 46.

☿☿ Kopf ganz hell rotgelb, mit den Mandibeln 5,5, Kopfbreite 2,3 mm; Mandibeln schwarz mit rotgelber Basis; das 3. Fühlerglied sehr gross, nach aussen breiter, keulenförmig; die rechte Mandibel oberhalb der basalen, grossen Zähnen mit Andeutung von zwei anderen.
C. auriceps p. 19, Taf. I, Fig. F1—F3.

☿☿☿ Kopf dunkel kastanienbraun, schmal, mit den Mandibeln 5,3, Kopfbreite 2 mm; Mandibeln fein mit kleinen Zähnen, schwarz, an der Basis kaum rötlich angehaucht; das 3. Fühlerglied sehr gross, nach aussen breiter.
C. Desneuxi p. 13, Taf. I, Fig. E3—E5.

♂♂ Kopf flach walzenförmig, mit den Mandibeln 5,2—6,2 mm lang; Kopfbreite 2,2 mm. *C. Voeltzkowi* u. *C. cryptops* p. 20; Monogr. 47 u. 48.

†† Kleinere Art, 7 mm lang; Kopf gewölbt, walzenförmig, mit den Mandibeln 3,3 mm; das 3. Fühlerglied so lang wie das 2.; Breite des Kopfes 1,3 mm.
C. maroccoensis p. 17.

Calotermes flavicollis (Fabr.).

Monogr. p. 38—39: Geflügelte Imago — Soldat — Arbeiter — Fundorte etc.

Calotermes camerunensis Sjöst.

Monogr. p. 39—40: Geflügelte Imago, Taf. I, Fig. D1—D3 — Fundort etc.

Calotermes Desneuxi n. sp.

Imago alata: *nitens, supra fusco-brunea, capite paulo obscuriore, prothorace dilutiore; antennis, palpis pedibusque testaceis; capite quadrato, postice rotundato, antice, mandibulis exceptis, truncato; fossa ante oculos striata; oculis fere rotundis; ocellis rotundis, parvis, diametro suo ab oculis remotis, medio supra oculos positis; antennis 17(—19)-articulatis, articulo secundo et tertio longitudine eadem, articulis rotundatis, apicem antennarum versus magnitudine accrescentibus, articulo ultimo parvo; prothorace latiore quam capite, rectangulari, lateribus rotundatis, postice applanato medio incurvato; alis valde rufo-brunneo adumbratis, venis costalibus et mediana fusco-brunneis, mediana ad subcostam approximata; submediana parum distincta.*

Exp. alar. 26—28, long. c. alis 16—17, long. alæ 11,5—12, lat. alæ 3—3,2, corp. c. cap. 10—11 mm.

Geflügelte Imago.

Taf. I, Fig. E1, E2.

Oben glänzend dunkelbraun, der Prothorax etwas heller, der Kopf etwas dunkler als die Oberseite des Hinterleibes; jüngere Exemplare sind heller mit gelbrotem Kopf und noch hellerem Prothorax; Fühler, Palpen und Beine horngelb; Bauchschilder hell braun schattiert, welche Farbe nach aussen sich mehr verbreitet; am Männchen sind die vier oberen Schilder nur ziemlich schwach braun schattiert, mehr am Hinterrand, der fünfte und sechste Schild sind nur an der Basis hell, der siebente schmale Schild ist ganz braun, und der achte bildet jederseits einen braunen Fleck, die am Vorderrand des Schildes verbunden sind; beim Weibchen sind die vier oberen Schilder hell mit ziemlich schmalem, braunem Hinterrand, der fünfte und der vergrösserte sechste Schild, besonders der letztere, braun, nur an der Basis heller; *Kopf*, von den Kiefern abgesehen, quadratisch mit abgerundeten Hinterecken; Hinterrand sehr flach gebogen; Vorderrand am Epistom gerade abgeschnitten; der Kopf von hier aus bis zum Nacken ein wenig länger als zwischen den Augen breit; von der Seite gesehen ist der Kopf oben sehr flach gewölbt; *Epistom* wenig bemerkbar, schmal, nicht aufgeblasen; die dünne Haut vor dem Epistom, der Basalteil der Oberlippe quer-rektangulär mit schräg abgeschnittenen Seiten; Stirn flach, etwas grubig, an jeder Seite mit einer deutlichen, ziemlich grossen Grube und oberhalb derselben einem flachen etwas seichterem Eindruck; Scheitel ohne Fontanelle; die Partie

vor den Augen und Ocellen konkav und deutlich striert; Oberlippe die Kiefer bedeckend, zungenförmig, etwas quadratisch zusammengedrückt, nach der Basis zu ein wenig schmäler; *Augen* ziemlich flach, rund, nach unten kaum bemerkbar verschmälert; ihr Durchmesser kürzer als die Entfernung zwischen den Augen und dem Unterrand des Kopfes; Ocellen gerade über den Augen gestellt, kreisrund, klein, um die Länge ihres Durchmessers von den Augen entfernt; Unterrand des Kopfes etwas ausgebogen; die zwei ersten *Zähne* der Mandibeln gleich lang, fein, der dritte und vierte Zahn breit und bilden, von der Seite gesehen, mit einander einen sehr stumpfen Winkel; der erste Zahn der linken Mandibel wie der der rechten, der dritte und vierte bilden eine oben und unten mit einem abstehenden Prozesse versehene Scheibe; der vierte Zahn breit abgerundet; der Oberrand der Mandibeln fast gerade; *Fühler* 17(—19)-gliedrig, das 2. und 3. Glied gleich lang, die Glieder nach aussen allmählich grösser, von dem 4. Glied an breiter als lang, dann kugelförmig, mit kleinem, rundem Endglied; die Fühler sind gerade so lang wie der Kopf; *Prothorax* heller als der Kopf und etwas breiter als derselbe, quer-rektangulär mit etwas herabgebogenen Seiten und breit abgerundeten Ecken, besonders die hinteren; Hinterrand abgeplattet, in der Mitte etwas eingebogen, doppelt so breit als lang; vorn an jeder Seite ein deutlicher Eindruck; Vorderrand von oben gesehen fast gerade, sehr wenig, schmal aufgebogen; Hinterrand der *Meso-* und *Metathorax* breit, ziemlich gerade, mit breit abgerundeten Ecken; Hinterleib ziemlich schmal, wenig breiter als der Kopf; *Flügel* stark rotbräunlich angehaucht, dünn und ziemlich weich; die Schuppe der Vorderflügel fast hyalin, gross mit gebogenem Aussenrand und zwei deutlichen, längsgehenden, erhabenen, in der Vorsetzung des Costalfeldes liegenden Firsten, die an der Basis des Flügels zu gebogen sind; der gegen den Flügel liegenden Hinterrand schwach gebogen, der Innenrand gerade, an der Basis gebogen; schräg über der Schuppe geht eine tiefe Rinne; die Länge der Schuppe von der Basis so weit wie die Breite des Kopfes; die Costaladern mit Zweigen, wie auch die etwas feinere Mediana, bräunlich, kräftig, bis etwas vor der Spitze der Flügel, wo sie endigen, parallel laufend; das Costalfeld der Vorderflügel mit 8 Zweigen, von denen die zwei ersten frei von der Schuppe ausgehen; der erste vereinigt sich mit der Costa am ersten Viertel, der zweite, der an der Schuppe von der Subcosta ausgeht, am zweiten Fünftel des Flügels; die Submediana sendet an den Costalrand sechs kräftige Zweige aus, von denen der erste etwas vor dem ersten Drittel des Flügels ausgeht; die Mediana geht frei von der Schuppe aus, läuft parallel mit der Subcosta so nahe, wie der von der Schuppe frei ausgehenden Subcostalzweig; nach aussen ist sie mit der Subcosta durch einigen Querbalken vereinigt; die Submediana ist ungefärbt, viel undeutlicher als die Costaladern und die Mediana, und geht gerade in der Mitte des Flügels; sie endet gegabelt am Innenrand vor der Spitze und sendet mehrere Zweige aus, welche alle farbenlos sind; die Schuppe der Hinterflügel sehr klein; die Subcosta und die Mediana sind an der Basis des eigentlichen Flügels vereinigt; das Costalfeld mit 6 Zweigen, von denen die zwei ersten ungezweigt und gerade sind; der erste vereiningt sich bald mit der Costa, der zweite erst hinter der Mitte des Flügels; Subcosta mit 3 Zweigen; die Mediana geht sehr nahe und parallel an der Subcosta, teilt sich in der Spitze und ist mit der Subcosta durch einigen sehr feinen Querbalken verbunden; die übrigen Adern ungefärbt; die ganze Membrane ist narbig, mit zahlreichen unregel-

mässigen Erhöhungen und erhabenen Linien versehen, die im Medianfeld zu verschiedenen Figuren verbunden sind; die *Beine* ziemlich fein und überragen nicht oder kaum den Hinterleib; Schenkel nicht besonders dick, abgeplattet, an den Vorderbeinen doppelt so lang wie, an den Hinterbeinen etwas kürzer als die Schienen, die an allen Beinen mit drei braunen Dornen enden; das letzte Tarsalglied der Vorderbeine viel, das der Hinterbeine etwas länger als die anderen Gliedern zusammen.

Spannweite 26—28, Länge des Körpers mit den Flügeln 16—17, Länge und Breite der Flügel resp. 11,5—12 und 3— 3,2, Körper mit dem Kopf 10—11 mm.

Soldat.

Taf. I, Fig. E3, E4, E5.

Kopf rotbraun, nach vorn kastanienbraun, rektangulär, fast doppelt so lang wie breit (5,5 : 3), fast zylindrisch, nur 1/6 breiter als hoch; Stirn schräg abgestutzt, nach oben breit abgerundet und in der Mitte triangulär, breit rinnenförmig, eingedrückt, leicht quergerunzelt, ohne Längsfurche und ohne Fontanellpunkt; *Mandibeln* gerade so lang wie die Breite des Kopfes, ganz schwarz, nur an der verdickten Basis bisweilen schwach rötlich, ziemlich gerade mit nach innen gekrümmter Spitze, etwa von der Mitte leicht nach oben geschwungen; die linke Mandibel hat zwei feine, nach aussen gerichtete Zähne, von denen der untere etwa an der Mitte liegt, und unten an der Basis zwei sehr kleine Prozessen; die zwei Zähne der rechten Mandibel sind etwas gröber und liegen in der Basishälfte; *Oberlippe* zungenförmig, in der Spitze mit einzelnen Haaren; *Fühler* 18-gliedrig, das 2. und 3. Glied sind etwa gleich lang, das 3. aber gröber und bisweilen etwas dunkler gefärbt, nach aussen nur wenig dicker; das 3. Glied kürzer bis ziemlich gleich lang mit dem 4. und 5. zusammen; die folgenden Glieder sind fast rund; nach aussen die Glieder nach unten schmäler, kurz umgekehrt kugelförmig; das Endglied klein eiförmig; die *Augen* sind durch einen hinter den Fühlergruben liegenden, etwas eingedrückten, abgerundeten, erst bei stärkerer Vergrösserung deutlichen Fleck repräsentiert; *Prothorax* etwas breiter als der Kopf, quer-oval mit geradem, in der Mitte seicht winkelig eingebuchtetem, leicht aufgebogenem Vorderrand; Hinterecken breiter abgerundet; Hinterrand etwas abgeplattet; *Meso-* und *Metathorax* gleich breit, oval-rektangulär mit geradem Hinterrand und gerundeten Seiten, schmäler als der Prothorax; *Beine* kurz und kräftig; die Schenkel sind sehr dick, die der Hinterbeine um 1/8 kürzer als die Schienen, die der Vorderbeine länger als die Schienen; der ganze Körper mit den Beinen gelbweiss, undwie der Kopf sehr spärlich, fein behaart.

Totallänge 11—12, Kopf mit den Mandibeln 5—5,2, Mandibeln 1,8—2, Kopfbreite 2—2,1 mm.

Fundort etc.

Madagaskar; 35 gefl. Imag., 6 Sold., Sikora, Coll. Desneux und Mus. Stockholm.

Calotermes pallidicollis Sjöst.

Calotermes pallidicollis Sjöstedt, Ent. Tidskr. XXIII, 1902, p. 302.

Imago alata: *nitens, supra flavescente-rufa, capite obscuriore, fronte flava; prothorace flavo; latere inferiore, antennis, pedibus pallidioribus, tibiis flavescentibus; capite lateribus adpressis plano, longiore quam lato; oculis magnis late ovalibus; ocellis ad oculos valde approximatis, angustis, lentiformibus, ante medium oculorum positis; prothorace latitudine capitis cum oculis, rectangulari lateribus rotundatis, postice applanato; antennis 17—19 articulatis, articulo tertio minore quam secundo et quarto, mediis fere rotundis, apicem antennarum versus sensim paulo majoribus; alis hyalinis, vix flavescente adumbratis, venis costalibus et mediana flavescente-brunneis; submediana indistincta; mediana robusta, ad subcostam approximata.*

Exp. alar. 26,5—27,5, long. c. alis 15, long. alæ 12, lat. alæ 3, corp. c. cap. 12 mm.

Geflügelte Imago.

Oben gelbrot, Kopf etwas dunkler mit gelblicher Stirn, Prothorax reiner gelb; Unterseite mit den Beinen sowie die Palpen und Fühler blass, Bauch etwas gelblich angehaucht, die Tibien ein wenig dunkler als die Beine im Übrigen, gelblich; *Kopf* bemerkbar länger als breit, abgerundet, von den Seiten deutlich zusammengedrückt, vom Vorderrand der Stirn bis an den Nacken so lang wie die Breite zwischen den Augenspitzen; Stirn gerade abgestutzt, ohne deutliches Epistom, Vorderrand jederseits von einem braunen Fleck begrenzt; vor derselben eine weisse, nach vorn verengte Haut mit geraden Seiten und geradem Vorderrand; die Stirnpartie etwas eingebuchtet und gerunzelt; *Oberlippe* gelbbräunlich, kurz zungenförmig, so lang wie breit, nach innen verengt, vorn fast gerade, schwach abgerundet, mit einzelnen Haaren; *Augen* sehr gross, kurz oval, nach hinten kaum bemerkbar verengt; *Ocellen* schmal, linsenförmig, nach hinten fast ohne Zwischenraum dicht an den Augen und zwar oberhalb der vorderen Hälfte derselben gestellt; die Partie vorn zwischen den Augen und Ocellen etwas ausgehöhlt, fein wellig; *Fühler* 17—19-gliedrig, das Basalglied etwa so lang wie die zwei folgenden zusammen und, wie das 2., zylindrisch; das 3. Glied länger als die anliegenden, die folgenden breiter als lang, dann kugelig, nach aussen die Glieder allmählich etwas grösser und mehr gestreckt, sehr kurz keulenförmig, das Endglied klein, oval; *Prothorax* in natürlicher Lage so breit wie der Kopf zwischen den Augenspitzen und doppelt so breit wie in der Mitte lang, abgerundet quer-rektangulär, etwas herabgebogen an den Seiten, Vorderecken einen geraden, abgerundeten Hinterecken einen stumpfen, breiter abgerundeten Winkel bildend; Hinterrand fast gerade, in der Mitte kaum bemerkbar eingebuchtet; Vorderrand von oben gesehen fast gerade, sehr schmal aufgeworfen; Hinterrand des *Meso-* und *Metathorax* fast gerade und besonders der letztere sehr breit, gerade mit rechtwinkeligen, abgerundeten Ecken; *Flügel* hyalin, sehr schwach gelblich angehaucht; Schuppen, Costaladern, die Mediana und die inneren Zweige der Submediana braungelblich; an den *Vorderflügel* gehen die Costa, Subcosta und Mediana frei von der Schuppe aus und verlaufen am Vorderrand der Flügel parallel, dicht an einander

gedrängt; die auch frei von der Schuppe ausgehende, zwischen der Costa und der Subcosta verlaufende, gerade, ungeteilte Nebénader vereinigt sich mit der Costa etwas vor der Mitte der Flügel; die Subcosta sendet an der äusseren Hälfte der Flügel vier schräge Zweige nach dem Vorderrand derselben aus; Mediana mit der Subcosta parallel, ohne Zweige; die Submedian, mit Ausnahme dicht an der Basis nur durch eine eingedrückte Linie markiert, geht in der Mitte der Flügel gerade gegen die Spitze und sendet etwa 11 Zweige aus, von denen die inneren 6—7 ungezweigt und bräunlich, die anderen gegabelt, hyalin und mehr getrennt sind; an den *Hinterflügeln* geht die Mediana von der Subcosta etwas vor der Mitte der Flügel aus; die letztere sendet gegen die Spitze der Flügel zwei kleinen Zweige aus; Submediana hyalin, gerade, verläuft ein wenig oberhalb der Mitte der Flügel und sendet 10—12 meist ungeteilten Zweige aus; die zwischen der Costa und der Subcosta gehende, gerade, ungeteilte Nebenader vereinigt sich mit der Costa etwas hinter der Mitte des Flügels; Schuppe der Vorderflügel gross, die der Hinterflügel bedeutend kleiner; die Membrane der Flügel narbig, mit feinen, unregelmässigen Erhöhungen und Linien versehen; *Beine* kurz, erreichen nicht die Spitze des Hinterleibes; die Schienen der Vorderbeine deutlich kürzer, die der Hinterbeine etwas länger als die Schenkel; das ganze Tier glänzend, glatt, nur spärlich mit einzelnen Haaren versehen, die Beine besonders an der Schienen etwas mehr behaart.

Spannweite 26,5—27,5, Länge des Körpers mit den Flügeln 15, Länge und Breite der Flügel resp. 12 und 3, Körper mit dem Kopfe 12 mm.

Fundort etc.

Kamerun: Johann Albrechtshöhe; 2 gefl. Imag., L. Conradt, Mus. Berlin und Stockholm.

Calotermes agilis Sjöst.

Calotermes agilis Sjöstedt, Ent. Tidskr. XXIII, 1902, p. 302.

Imago alata: *nitens, supra flavescente-rufa, capite et prothorace eodem colore; latere inferiore, antennis predibusque albidis, paulo flavescente adumbratis; tibiis paulo obscurioribus; capite ovali, plano; oculis magnis, rotundis; ocellis mediocribus, ovalibus ad oculos valde approximatis, latere posteriore medio supra oculos posito; antennis 16-articulatis; prothorace latitudine capitis cum oculis, rectangulari, lateribus rotundatis, postice paulo incurvato; alis lacteo-hyalinis, angustis, apice attenuato, venis costalibus et mediana basi ramulisque inferioribus submedianæ flavescente-rufis, submediana indistincta, mediana ad subcostam approximata.*

Exp. alar. 20—21, long. c. alis 11, long. alæ 9, lat. alæ 2,6, long. c. cap. 7 mm.

Geflügelte Imago.

Oben gelbrot, Kopf mit Prothorax von derselben Farbe, Stirn etwas heller, Meso- und Metathorax in der Mitte etwas heller; die ganze Unterseite mit den Beinen, Fühlern

und Palpen gelbweiss, Schienen etwas dunkler; *Kopf* kurz oval, von der Seite ein wenig zusammengedrückt, 1/4 länger als zwischen den Augenspitzen breit; Stirn vorn breit gerade abgestutzt; *Augen* gross, kreisrund; Ocellen ziemlich klein, breit oval, dicht an den Augen gestellt, der Hinterrand derselben liegt an der Mitte des oberen Randes der Augen; die nach vorn zwischen den Augen und Ocellen liegende Partie etwas konkav und fein striert; *Fühler* 16-gliedrig, das 3. Glied kaum länger als das 4.; das 4. und 5. fast kugelig, nach aussen die Glieder allmählich etwas länger, aber nicht breiter, das Endglied kleiner; *Prothorax* quer-rektangulär mit abgerundeten, etwas herabgebogen Seiten, so breit wie der Kopf mit den Augen; die Vorderecken bilden einen rechten, abgerundeten Winkel, die Hinterecken breiter abgerundet; Hinterrand in der Mitte seicht aber deutlich eingebuchtet; Vorderrand sehr schmal aufgeworfen, von oben gesehen schwach, breit eingebuchtet; Hinterrand des *Meso-* und *Metathorax* fast gerade mit breit abgerundeten Ecken; *Flügel* dünn, schmal mit verengter, abgerundeter Spitze, weiss-hyalin, in Spiritus glashell, der basale Drittel der Costaladern und Mediana und die inneren Zweige der Submediana gelbbräunlich oder gelbrötlich; an den *Vorderflügel* zwischen dem Costalrand und der Subcosta zwei frei von der Schuppe ausgehende, einfache Nebenzweige, der obere kürzer; der untere vereinigt sich mit dem Costalrand am ersten Drittel der Flügel; die Subcosta mit zwei feinen Zweigen, der erstere, etwas vor der Mitte der Flügel, endet etwa 1/5 vor der Spitze; die Mediana bildet an der Basis einen Bogen, geht nachdem parallel mit und sehr nahe an der Subcosta, sendet an der Spitze einige feinen, kurzen Zweige aus; an den *Hinterflügel* sind die Subcosta und die Mediana an der Basis zusammengeschmolzen, gelbbräunlich gefärbt, der übrige Teil derselben hyalin; der zwischen dem Costalrand und dem genannten zusammengeschmolzenen Partie gehende einfache Nebenzweig vereinigt sich mit dem Costalrand ein wenig ausserhalb der genannten Verzweigung; die Submediana gerade, an der Basis gebogen, verläuft etwa in der Mitte des Flügels; die Schienen der Vorderbeine etwas kürzer, die der Hinterbeine etwas länger als die Schenkel; alle Schienen enden mit drei braunen Dornen; der ganze Tier glänzend glatt, nur spärlich mit zerstreuten Haaren; die Beine mehr und zwar sehr kurz behaart.

Spannweite 20—21, Länge des Körpers mit den Flügeln 11, Länge und Breite der Flügel resp. 9 und 2,6, Körper mit dem Kopf 7 mm.

Fundort etc.

Kamerun: Johann Albrechtshöhe; 2 gefl. Imag. L. Conradt, Mus. Berlin und Stockholm.

Calotermes madagascariensis Wasm.

Monogr. p. 41—43: Geflügelte Imago — Soldat — Fundorte etc.

Soldat.

Taf. I, Fig. D1, D2.

Calotermes maroccoensis n. sp.

Geflügelte Imago.

Unbekannt.

Soldat.

Kopf rotgelb, nach vorn allmählich etwas dunkler, rektangulär, von der Kieferbasis $^1/_3$ länger als breit, zylindrisch, nur $^1/_4$ breiter als hoch; Stirn schräg abgeschnitten und schwach ausgehöhlt, uneben, matt, ohne Fontanelle; Vorderrand der Stirn schwach gebogen; etwa von der Mitte des Kopfes an den Nacken eine deutliche schwarze Linie; eine eingedrückte Linie setzt sich auf den Thorakalschilder fort; *Mandibeln* deutlich aufgeschwungen, so lang als die Breite des Kopfes, schwarz, an der Basis etwas rötlich, fast gerade, mit nicht besonders stark eingebogener, ziemlich schmaler Spitze; die linke Mandibel oben mit zwei deutlichen, schräg nach aussen gerichteten Zähnen und darunter zwei niedrigen, breiten; die rechte mit einer recht langen Zahn unterhalb der Mitte; etwas oberhalb der Basis die Mandibeln verdickt; die Vorderecken des Kopfes sehr deutlich abgesetzt; *Oberlippe* zungenförmig mit einzelnen Haaren; *Fühler* 15-gliedrig, das 2. Glied kaum grösser als das 3.; das 3.—5. gleich lang, die Glieder nach aussen gleich gross; *Augen* nur durch einen schwachen hellen Fleck angedeutet; Kehle unten schmal, nach vorn erweitert und etwas vor der abgeschnittenen Spitze etwas eingeschnürt; *Prothorax* quer-rektangulär; Vorder- und Hinterwinkel abgerundet rechteckig oder fast so, die Seiten gerade, der Hinterrand gerade, in der Mitte schwach eingebuchtet; Vorderrand etwas mehr eingebuchtet; *Meso-* und *Metathorax* schmäler und kürzer mit geraden Seiten, abgerundeten Ecken und ziemlich geradem Hinterrand; *Beine* kurz und kräftig, die Schienen mit drei Dornen an der Spitze.

Länge 6—7, Kopf mit den Mandibeln 3,3, Breite des Kopfes 1,3 mm.

Fundort etc.

Marocco: Tanger, Febr. 1901; 1 Sold., G. Buchet, Mus. Paris.

Calotermes planiceps n. sp.

Geflügelte Imago.

Unbekannt.

Soldat.

Taf. I, Fig. G1—G4.

Kopf gelbrot, nach vorn allmählich etwas dunkler, rektangulär, etwas breiter als die halbe Länge, sehr flach gedrückt, $^4/_7$ so hoch als breit, nach hinten bisweilen kaum

bemerkbar verengt; Stirn flach ausgehöhlt mit kleineren Vertiefungen, nicht oder wenig deutlich quergerunzelt, ohne Längsfurche und ohne Fontanellpunkt, Vorderrand schwach gebogen mit etwas aufgetriebenem Epistom; *Mandibeln* kürzer als die halbe Länge des Kopfes (2,4 : 6) ganz schwarz, an der Basis wenig niedriger als der Kopf; eine breite, aussen deutlich begrenzte Basalpartie glatt; ausserhalb derselben sind die Mandibeln fein höckerig, dann wieder, und zwar noch mehr, glatt und glänzend; Aussenrand schwach gebogen mit nach innen gekrümmter Spitze; von der Seite gesehen deutlich nach unten gebogen; die rechte Mandibel mit zwei kleineren, triangulären, höckerartigen Zähnen, die linke mit drei; *Oberlippe* braungelb, zungenförmig, mit geraden Seiten und breit abgerundetem Vorderrand, ausgezogen ein wenig länger als breit, an der Spitze mit einem kleinen Bündel feiner Haare; *Fühler* 14-gliedrig, schlank, viel kürzer als der Kopf, das Basalglied zylindrisch, fast so lang wie die drei folgenden zusammen; das 2. sehr kurz, schmäler als die übrigen und wie das Basalglied ohne Haare; das 3. bemerkbar gröber und länger als die folgenden, die fast kugelig erscheinen; nach aussen werden die Glieder ein wenig mehr gestreckt und vielleicht ein wenig schmäler; die Fühlergruben oval mit dachförmig hervorschiebendem oberen Rand; die äussere Fühlergrube gross mit fast eben so hohem oberem wie unterem Rand, was sich am besten von vorn sehen lässt; vorn offen; am hinteren Rande derselben liegt ein dunkel pigmentierter, in getrocknetem Zustande hellerer, deutlich sichtbarer runder Fleck, der das *Auge* repräsentiert; Kehle schmal, oberhalb der Basis etwas verengt, nach vorn allmählich viel breiter und an der Spitze dunkler gefärbt, vorn gerade abgeschnitten, mit abgerundeten Ecken; *Prothorax* in natürlicher Lage so breit wie der Kopf, quer-rektangulär, nach hinten deutlich verschmälert, mit geraden Seiten; Hinterrand fast gerade, an der Mitte kaum bemerkbar eingebuchtet; Vorderrand breit bogenförmig eingebuchtet; Vorderecken ziemlich zugespitzt, etwas herabgebogen, Hinterecken breit abgerundet; an der Mitte doppelt so breit wie lang; etwas hinter der Vorderrand zwei punktförmige, durch eine kurze Rinne getrennte Eindrücke; *Meso-* und *Metathorax* schmäler, oval, der letztere etwas grösser, Hinterrand derselben etwas zugeplattet und in der Mitte vielleicht, kaum bemerkbar, breit eingebuchtet; Thorakalschilder längs der Mitte mit einer feinen, eingedrückten Linie; *Beine* kräftig mit sehr dicken Schenkeln; Schienen an der Spitze mit drei braunen Dornen, von denen an den zwei vorderen Beinpaaren zwei nach unten und ein nach aussen, am letztem Beinpaar alle drei unten sitzen, der dritte oben zwischen den anderen; das ganze Tier fast völlig glatt, nur die Beine, besonders die Schienen, spärlich behaart.

Totallänge 11, Kopf mit den Mandibeln 5—5,3, Kopfbreite 2,1, Mandibeln 1,5 mm.

Fundort etc.

Südafrika: Kapland(?); 3 Sold., 2 Arb., Mus. Cape Town und Stockholm.

Calotermes Havilandi Sjöst.

Monogr. p. 43—45: Geflügelte Imago, Taf. I, Fig. C1—C3 — Biologie — Fundorte etc

Calotermes pallidus (Ramb.).

Monogr. p. 46.

Calotermes auriceps n. sp.

Geflügelte Imago.

Unbekannt.

Soldat.

Taf. I, Fig. F1—F3.

Kopf hell rotgelb, vorn von derselben Farbe, die Fühlertuben und die Gelenkknöpfe der Kiefer bräunlich, rektangulär, von der Kieferbasis $^1/_3$ länger als breit, zylindrisch, oben und unten etwas zugedrückt, ziemlich hoch, nur $^1/_4$ breiter als hoch; Stirn schräg abgestutzt, breit und ziemlich tief ausgehöhlt, mit quergestellten feinen Leisten, oben in der Mitte flach rinnenförmig ausgehöhlt; *Mandibeln* schwarz mit rotgelber Basis, von der halben Länge des Kopfes, ziemlich schwach gebogen, die linke oben mit zwei gleich grossen Zähnen und darunter ein breiter Zahn; die rechte Mandibel in der Basalhälfte mit zwei kräftigen Zähnen, der obere am grössten, oberhalb derselben eine Andeutung zu zwei anderen; *Oberlippe* breit zungenförmig, mit einzelnen Haaren; das 3. Glied der *Fühler* viel grösser als die anliegenden, nach aussen keulenförmig erweitert; vom 4. an die Glieder nach aussen etwa gleich gross; das Basalglied gröber als die anderen, etwa doppelt so lang als das 2.; die Ränder der Fühlergruben tubenähnlich abstehend; hinter den Fühlergruben ein langgestreckt ovaler, heller Fleck, der das *Auge* representiert; *Prothorax* etwas breiter als der Kopf, quer-rektangulär mit herabgebogenen Seiten, breit eingebuchtetem Vorderrand und geraden Seiten; Hinterrand sehr schwach gebogen, ziemlich gerade; Vorderwinkel abgerundet rechteckig, Hinterwinkel stumpf, abgerundet; *Meso-* und *Metathorax* an Breite ein wenig abnehmend, mit abgerundeten Seiten und ziemlich geradem Hinterrand; *Beine* kurz und kräftig, wie der ganze Körper gelbweiss und kurz und fein behaart; Schienen mit drei Dornen.

Totallänge 11,5—12, Kopf mit den Mandibeln 5,5, Breite des Kopfes 2,3 mm.

Mehrere Larven von verschiedener Grösse, alle mit kürzeren oder längeren Flügelscheiden, liegen auch vor.

Fundort.

Kamerun: 1 Sold., mehr. Larv., L. Conradt, Mus. Berlin.

Calotermes howa Wasm.

Monogr. p. 46—47; Soldat — Fundort etc.

Soldat.

Von Mauritius liegen einige Soldaten vor, die ich mit Wasmanns Typus kompariert habe. Sie sind etwas grösser: Kopf mit den Mandibeln 6,8—7 mm mit einer Kopfbreite von 2,7—2,9 mm, sonst aber demselben gleich.

Neuer Fundort etc.

Mauritius, 1900; 3 Sold. und Larv., ALLUAUD, Mus. Paris und Stockholm.

Calotermes Voeltzkowi WASM.

Monogr. p. 47—48: Soldat — Fundort etc.

Calotermes cryptops SJÖST.

Monogr. p. 48—49: Soldat, Taf. I, Fig. E1—E2 — Fundort etc.

Gen. Psammotermes DESN.

Psammotermes DESNEUX, Ann. Soc. ent. Belg. XLVI, 1902, p. 436, fig. 1.

Psammotermes hybostoma DESN.

Psammotermes hybostoma DESNEUX, Ann. Soc. ent. Belg. XLVI, 1902, p. 437.

Grösserer und kleinerer Soldat nebst Larven werden beschrieben.

Unterscheidet sich u. a. durch die peitschenförmigen, nach aussen allmählich verjüngten Fühler von allen anderen Termiten. Die perlschnurförmigen, nach aussen oft etwas gröberen Fühler sind für diese Tiere sonst charakteristisch. Es wäre von grösstem Intéresse, die hingehörigen Imagines kennen zu lernen um ihre Stellung im System sicher zu entscheiden.

Wurde in Algier bei Biskra eingesammelt.

Gen. Rhinotermes (HAGEN)

Monogr. p. 49—50.

Rhinotermes putorius SJÖST.

Monogr. p. 50—57: Geflügelte Imago, Taf. I, Fig. F1—F5 — Grösserer Soldat, Taf. I, Fig. F6, F7— Kleinerer Soldat, Taf. I, Fig. F8, F9 — Arbeiter, Taf. I, Fig. F10 — Biologie — Fundorte etc.

Neuer Fundort etc.

Sierra Leone: Ins. Sherboro, 15. Sept. 1902; mehr. kl. Sold. u. Arb. Mus. Hamburg.

Gen. Acanthotermes SJÖST.

Monogr. p. 54—55.

Übersicht der Soldaten der Gattung Acanthotermes.

Prothorax am Vorderrand mit zwei sehr deutlichen, schräg nach oben gerichteten Dornen.

A Die Seiten des Meso- und Metathorax in deutliche, nach hinten gerichtete Dornen ausgezogen. *A. acanthothorax*, p. 22; Monogr. p. 59.

AA Die Seiten des Meso- und Metathorax, obgleich bisweilen etwas zugespitzt, nie in deutliche, nach hinten gerichtete Dornen ausgezogen.

† Kopf, von oben gesehen, abgerundet rektangulär, mit den Mandibeln 4—5 mm messend.

⚓ Fühler 18-gliedrig; Kopf mit den Mandibeln 5 mm. lang; die Seiten des Meso- und Metathorax breit abgerundet; Kopf deutlich rektangulär, mit geraden Seiten und abgerundeten Hinterecken.
A. militaris, gr. Soldat, p. 22; Monogr. p. 57.

⚓⚓ Fühler 20-gliedrig; Kopf mit den Mandibeln 4 mm. lang; die Seiten des Meso- und Metathorax zugespitzt; Kopf nicht so deutlich rektangulär und mit etwas gebogenen Seiten. *A. spiniger*, gr. Soldat, p. 22; Monogr. p. 65.

†† Kopf von oben gesehen, oval, mit den Mandibeln 2,5 mm.

⚓ Fühler 18-gliedrig, nicht so lang wie der Kopf mit den Mandibeln; Kopf oben flach gewölbt. *A. militaris*, kl. Soldat, p. 22; Monogr. p. 58.

⚓⚓ Fühler 20-gliedrig, so lang wie der ganze Kopf und der Thorax zusammen Kopf oben ziemlich stark gewölbt.
A. spiniger, kl. Soldat, p. 22; Monogr. p. 66.

Übersicht der Arbeiter.

Der Vorderrand des Prothorax mit zwei langen, schräg oder gerade nach oben gerichteten Dornen.

A Die Seiten des Meso- und des Metathorax, besonders aber die des letzteren, laufen in Spitzen aus. *A. acanthothorax*, p. 22; Monogr. p. 61.

AA Die Seiten des Meso- und des Metathorax abgerundet oder sehr kurz verschmälert.

† Fühler 18—19-gliedrig; Kopf hell braungelb; die dorsalen Hinterleibschilder schwach hell bräunlichgelb, wenig gegen die Farbe des Körpers abstechend.
A. militaris, p. 22; Monogr. p. 58.

†† Fühler 21-gliedrig; Kopf dunkelbraun; die dorsalen Hinterleibschilder etwas heller, jedoch ziemlich dunkelbraun, sehr deutlich gegen die schmutzweisse Farbe des übrigen Körpers abstechend, was dem Hinterleib ein quergestreiftes Aussehen verleiht. *A. spiniger*, p. 22; Monogr. p. 67.

Acanthotermes militaris (Hagen).

Monogr. p. 56—59: Geflügelte Imago, Taf. II, Fig. A 1—A 3 — Königin, Taf. II, Fig. 8 — Grösserer Soldat, Taf. II, Fig, A 4, A 5 — Kleinerer Soldat, Taf. II, Fig. A 6, A 7 — Grösserer Arbeiter — Kleinerer Arbeiter — Fundorte etc.

Neuer Fundort etc.

Südafrika (Kapland?); gr. Sold., kl. Sold., gr. Arb., kl. Arb., Mus. Cape Town und Stockholm.

Acanthotermes acanthothorax Sjöst.

Monogr. p. 59—65: Grösserer Soldat, Taf. II, Fig. B 1—B 3 — Kleinerer Soldat, Taf. II, Fig. B 4—B 6— Grösserer Arbeiter — Kleinerer Arbeiter — Biologie. — Fundorte etc.

Acanthotermes spiniger Sjöst.

Monogr. p. 65—67: Grösserer Soldat, Taf. II, Fig. C 1, C 2 — Kleinerer Soldat, Taf. II, Fig. C 3—C 5 — Grösserer Arbeiter, Taf. II, Fig. C 6 — Kleinerer Arbeiter. — Biologie — Fundort etc.

Gen. Termes (Linné) Hagen.

Monogr. p. 67—68.

Übersicht der geflügelten Imagines der Gattung Termes.

Fühler 17—19-gliedrig.[1])

A Mediana und Submediana der *Vorderflügel* nicht an der Basis des eigentlichen Flügels vereinigt, sondern getrennt von der Schuppe ausgehend (vergl. Monogr. z. B. Taf. III, Fig. L 2.)

a Spannweite über 50, Länge der Vorderflügel über 25 mm. Fühler 19-gliedrig.

† Flügel sehr deutlich bis stark dunkel, bräunlich beraucht.

⚓ Körper mit den Beinen schwarz; Prothorax in der Mitte mit einer ziemlich kleinen, aber sehr deutlichen Höhle, Vorderrand sehr deutlich ausgeschnitten; das 3. Fühlerglied nur wenig länger als die anliegenden.
T. niger, p. 49; Monogr. p. 82.

[1]) Die *incertus*-Gruppe (*T. incertus*, *T. Trägårdhi*, *T. redenianus*) haben 15—16-gliedrige Fühler.

♂♂ Körper schwarzbraun mit braungelben Beinen; Prothorax ohne Höhle, Vorderrand in der Mitte etwas eingebuchtet, aber nicht ausgeschnitten; das 3. Fühlerglied deutlich länger als die anliegenden.
T. gratus, p. 49; Monogr. p. 89.

†† Flügel glashell, oder opak ein wenig gelblich angehaucht.
Körper heller oder dunkler rotbraun.

♂ Ocellen mehr als um die Länge ihres Durchmessers von den Augen getrennt; mehrere Adern vom hinteren, unteren Teil der Subcosta bis an die Spitze der Flügel; Prothorax genau so breit wie der Kopf zwischen den Augenspitzen, halbmondförmig, mit ein wenig hervortetenden Vorderwinkeln.
T. vitrialatus, p. 49; Monogr. p. 87.

♂♂ Ocellen um die Länge ihres Durchmessers oder weniger von den Augen getrennt; keine oder ein paar kleinere Adern vom hinteren, unteren Teil der Subcosta bis an die Spitze der Flügel; Prothorax ein wenig schmäler und länger als bei der vorigen Art.

♀ Spannweite 83—88, Länge der Vorderflügel 37—40 mm.
T. goliath, p. 50; Monogr. p. 94.

♂♂ Spannweite 72—76, Länge der Vorderflügel 34—35 mm.
T. natalensis, p. 50; Mongr. p. 102.

♂♂♂ Spannweite 54—68, Länge der Vorderflügel 26—32 mm.
T. bellicosus, p. 50; Monogr. p. 96.

aa Spannweite unter 40, Länge der Vorderflügel unter 20 mm.

† Spannweite über 24 mm.

♂ Spannweite 33—38, Länge der Vorderflügel 15,8—18 mm.
Fühler 17-gliedrig. *T. crucifer*, p. 68; Monogr. p. 127.

♂♂ Spannweite 30—32, Länge der Vorderflügel 14—15 mm.
Fühler 16-gliedrig; Flügel hyalin, schwach gelblich angehaucht; Prothorax rotgelb, etwa von derselben Farbe wie der Kopf, einfarbig, am Vorderrand deutlich ausgeschnitten *T. incertus*, p. 68; Monogr. p. 135.

♂♂♂ Spannweite 25 – 29, Länge der Vorderflügel 12—13,5 mm.
Fühler 15-gliedrig; Flügel hyalin; nur die Costaladern deutlich markiert, gelblich; Prothorax graubraun mit weisem Kreuz; Vorderrand an der Mitte nicht ausgeschnitten. *T. Trägårdhi* p. 71.

†† Spannweite 17—20, Länge der Vorderflügel 7,5—9 mm.
T. lucifugus p. 73; Monogr. p. 138.

AA. Mediana und Submediana der Vorderflügel nach unten an den Flügeln selbst vereinigt (vergl. Monogr. z. B. Taf. III, Fig. N 2).

a Vom äusseren Teil der Subcosta gehen deutliche Adern schräg nach unten gegen die Spitze der Flügel.

1. Spannweite 34—38, Länge der Vorderflügel 17 mm. Flügel glänzend und besonders an der Spitze, wo die Adern undeutlicher sind, dünn.
T. destructor, p. 68; Monogr. p. 125.

2. Spannweite 38—41, Länge der Vorderflügel 18—19 mm; Flügel wenig durchsichtig, nicht dünner gegen die Spitze, wenig glänzend; die Adern sehr deutlich und bis an die Spitze erhaben; die Form der Flügel von der des *T. destructor* verschieden. *T. Caffrariæ*, p. 68; Monogr. p. 126.

3. Spannweite 46, Länge der Vorderflügel 22 mm. Stirn mit vier deutlichen Gruben; Ocellen ein wenig näher den Augen als um die Länge ihres längeren Durchmessers gestellt; Prothorax mit einem rotgelblichen T-förmigen Fleck; mit Ausnahme des letzten alle Bauchschilder in der Mitte hell.
T. salebrifrons, p. 65, Taf. 2, Fig. K 1.

4. Spannweite 49—51, Länge der Vorderflügel 23—24 mm; Ocellen etwas mehr als um die Länge ihres Durchmessers von den Augen entfernt; Flügel schmal; Prothorax mit einem T-förmigen Fleck; Stirn mit einer kleinen erhabenen Fontanelle. Bauchsegmente schwarzbraun, in der Mitte heller, gelbbräunlich, die drei oberen mit einem weissen Fleck. *T. erodens*, p. 66, Taf. 2, Fig. C.

5. Spannweite 54, Länge der Vorderflügel 25 mm. Nur die drei oberen Bauchsegmente in der Mitte mit einem weissen, am 2. und 3. den Hinterrand nicht erreichenden Fleck, die übrigen ganz schwarzbraun; Ocellen um die Länge ihres längeren Durchmessers von den Augen entfernt; Prothorax ganz schwarz; die Partie zwischen den Augen und dem Unterrand des Kopfes schmäler als der Durchmesser der Ocellen. *T. ramulosus*, p. 64, Taf. 2, Fig. B.

6. Spannweite 62, Länge der Vorderflügel 29 mm. Alle Bauchsegmente in der Mitte hell, die drei oberen auch mit einem weissen, den Hinterrand nicht erreichenden Mittelfleck; Ocellen um die Länge ihres längeren Durchmessers von den Augen entfernt; Prothorax mit einem T-förmigen rotgelblichen Fleck, deren drei Zweige von seichten Gruben begrenzt sind; auch die Höhlen der Vorderwinkel mit einem gelben Fleck; die Partie zwischen den Augen und dem Hinterrand des Kopfes so breit als der Durchmesser der Ocellen.
T. latericius, p. 64; Monogr. p. 123.

aa Keine deutliche Adern vom äusseren Teil der Subcosta schräg nach unten gegen die Spitze der Flügel.

1. Spannweite 14,5—15,5, Länge der Vorderflügel 6,5—7 mm.
T. fuscofemoralis, p. 62.

2. Spannweite 26—27, Länge der Vorderflügel 12—13 mm.
Fühler 16-gliedrig.[1]) *T. redenianus*, p. 68.

3. Spannweite 39—40, Länge der Vorderflügel 17—18 mm. Körper oben gelbrot; Prothorax mit einem weissen Kreuz; Ocellen um mehr als die Länge ihres Durchmessers von den Augen getrennt; Bauch fast weiss.
T. aquaticus, p. 63; Monogr. p. 121.

4. Spannweite 43—44, Länge der Vorderflügel 21 mm. Durchgehend viel dunkler als die vorhergehende Art, oben schwarzbraun; Prothorax ohne weisses Kreuz; Ocellen von den Augen wenigstens um die Länge ihres Durchmessers getrennt.
T. microps, p. 62; Monogr. p 119.

5. Spannweite (44) 46—50, Länge der Vorderflügel 21,5—23,5 mm. Ocellen näher den Augen als um die Länge ihres Durchmessers; Augen grösser als bei *capensis;* die Leiste zwischen den Augen und dem Unterrand des Kopfes schmäler als der Längsdurchmesser der Ocellen; Schenkel und Schienen von gleicher Farbe; Bauch hornbraun.

† Kopf kleiner, die Länge und die Breite desselben zwischen den Augenspitzen resp. 2,60 und 2,45 mm; der erhabene Fontanellpunkt deutlich abgerundet.
T. latialatus, p. 62; Monogr. p. 118.

†† Kopf grösser, die Länge und die Breite desselben zwischen den Augenspitzen resp. 3 und 2,75 mm; die erhabene Fontanelle einen kleinen längsgehenden Kiel bildend. *T. agilis*, p. 61.

6. Spannweite 50—53, Länge der Vorderflügel 25 mm. Flügel spitziger als bei der vorigen und der folgenden Art, am Unterrand schwach S-förmig gebogen; Ocellen von den Augen weiter als um die Länge ihres Durchmessers getrennt; Augen klein, die Leiste zwischen denselben und dem Unterrand des Kopfes wenigstens so breit, wie die Ocellen lang sind; Schienen dunkler als die Schenkel; Körper — getrocknet — schwarz; Prothorax gerade so breit wie der Kopf zwischen den Augenspitzen. *T. capensis*, p. 61; Monogr. p. 117.

7. Spannweite 50—55, Länge der Vorderflügel 22,3—25.
Körper oben gelbrot bis rotbraun, unten schwach gelblichweiss bis gelbbräunlich; Beine einfarbig; Prothorax um 1/8 schmäler als der Kopf mit den Augen; der Punkt, wo die Mediana und die Submediana der Vorderflügel zusammenstossen, liegt

[1]) Vergl. auch den nahestehenden *T. incertus*, da von dieser Art zufällig Ex. vorkommen, wo Mediana und Submediana an der Basis frei sind.

weiter von der Basis, so dass sich 4—7 Nebenzweige zwischen diesem Punkt und der Flügelbasis finden.

† Ocellen so weit oder weniger als um die Länge ihres Durchmessers von den Augen entfernt. Augen grösser. *T. Buchholzi*, p. 60; Monogr. p. 115.

†† Ocellen weiter als um die Länge ihres Durchmessers von den Augen entfernt. Augen kleiner. *T. aurora*, p 60.

8. Spannweite 55—57, Länge der Vorderflügel 25—27 mm. Der Punkt an den Vorderflügeln, wo die Mediana und die Submediana zusammenstossen, liegt nahe an der Flügelbasis, so dass sich nur 2—3 Nebenzweige zwischen demselben und der Flügelbasis finden; Flügel länger und schmäler als bei den zwei vorigen; Ocellen näher den Augen als um die Länge ihres Durchmessers.
T. angustipennis, p. 60; Monogr. p. 115.

9. Spannweite 55—56, Länge der Vorderflügel 26 mm. Körper oben braunschwarz, Bauchsegmente fast ebenso schwarz, nur die drei ersteren in der Mitte vorn mit einem kleinen weissen Fleck, der nicht den Hinterrand der Segmente erreicht, die übrigen einfarbig; Ocellen viel weiter als um die Länge ihres Durchmessers von den Augen entfernt; Prothorax um $^1/_{10}$ schmäler als der Kopf mit den Augen, vorn mit zwei tiefen Gruben von der Grösse der Ocellen; Flügel etwas dunkel beraucht. *T. vulgaris*, p. 58; Monogr. p. 113.

10. Spannweite 64—67, Länge der Vorderflügel 30—32 mm. Flügel undurchsichtig, braungrau oder jedenfalls stark bräunlich angehaucht; Bauchsegmente schwarzbraun, die oberen am Vorderrand mit einem weissen Fleck; Ocellen mehr als um die Länge ihres Durchmessers von den Augen entfernt; Augen sehr klein; Vorderrand des Prothorax sehr deutlich ausgeschnitten.
T. angustatus, p. 51; Monogr. p. 106.

11. Spannweite 67, Länge der Vorderflügel 32 mm; Flügel hyalin, schwach gelblich angehaucht; der basale, gemeinsame Teil der Mediana und Submediana der Vorderflügel mit 5 Zweigen; Bauchsegmente einfarbig hellbraun; Ocellen kaum so weit als um die Länge ihres Durchmessers von den Augen entfernt; Vorderrand des Prothorax, wie auch bei der folgenden Art, in der Mitte nicht eingeschnitten.
T. badius, p. 56.

12. Spannweite 68—73, Länge der Vorderflügel 32—34 mm; Flügel hyalin, schwach gelblich angehaucht, der basale gemeinsame Teil der Mediana und Submediana mit 3 Zweigen; Ocellen mehr als um die Länge ihres Durchmessers von den Augen entfernt. *T. transvaalensis*, Taf. 1, Fig. A1, p. 53.

Gen. Eutermes (Heer) Hagen.

Monogr. p. 139—140.

Übersicht der geflügelten Imagines der Gattung Eutermes.

Fühler 12—16-gliedrig.[1])

A Prothorax hellgelb, gewöhnlich deutlich gegen den dunkler gefärbten Kopf abstechend; Flügel halbdurchsichtig, matt graugelblich angeflogen; Körper oben ziemlich hell rotbraun bis rostfarbig.[2])

† Spannweite 23—24, Länge der Vorderflügel 11—12 mm.
E. aluco, p. 95.

†† Spannweite 30—44, Länge der Vorderflügel 13—20 mm.

⚓ Keine deutlichen Nebenadern von der Mediana durch das Subcostalfeld; das 2. und 3. Fühlerglied etwa gleich lang.

☿ Das 5. Fühlerglied gröber als die anliegenden.
Flügelmembran ohne hellere Partie nach unten zwischen Mediana und Submediana. Hinter dem Vorderlappen des Prothorax jederseits der Mitte eine schräg gehende, zuerst höhlenförmig vertiefte Rinne. Spannweite 30—34, Länge der Vorderflügel 13—15,5 mm. *E. togoensis*, p. 87; Monogr. p. 201.

☿☿ Das 5. Fühlerglied nicht gröber als die anliegenden.

□ Fühler 15-gliedrig.

○ Das 2. und 3. Fühlerglied gleich lang oder fast so; Ocellen nahe an die Augen gestellt, jedoch durch einen Zwischenraum deutlich von denselben getrennt.

§ Vorderlappen des Prothorax hinten jederseits der Mitte mit einer schräg gehenden, glänzenden, schmalen, zuerst grubenförmig vertieften Rinne; Kopf rotbraun, kaum dunkler als der Hinterleib oben; die Partie zwischen Mediana und Submediana nach unten kaum heller als der Flügel im Übrigen. Spannweite 35-39, Länge der Vorderflügel 16—18,5 mm. *E. mitis*, p. 87, Taf. 2, Fig. H1.

§§ Vorderrand des Prothorax in der Mitte nicht ausgeschnitten. Vorderlappen des Prothorax jederseits mit zwei deutlichen, gut begrenzten, recht tiefen, glatten Grübchen, von denen die inneren grösser und deutlicher sind, die in den Vorderwinkeln kleiner; Kopf dunkel rotkastanienbraun, viel dunkler als der Hinterleib oben; die untere Partie zwischen Mediana und Submediana deutlich heller

[1]) *E. mobilis* hat 17-gliedrige Fühler.

[2]) Diese Gruppe (»*trinervius*-Gruppe») erinnert sehr an die »*incertus*-Gruppe» der Gattung *Termes*. Sie haben »Nasuti», während die *incertus*-Gruppe ganz andere Soldaten besitzt. Sind nur geflügelte Imagines vorhanden, sind diese bei der Examinierung auch mit denselben der *incertus*-Gruppe (vergl. p. 22) zu vergleichen.

als der Flügel im Übrigen; Spannweite 30—32, Länge der Vorderflügel 13,5—15 mm. *E. salebrithorax*, p. 89.

○○ Das 3. Glied deutlich länger als das 2. und nach aussen gröber, keulenförmig; Ocellen gross, dicht an die Augen gestellt; Vorderrand des Prothorax in der Mitte nicht ausgeschnitten. *E. occidentalis*, p. 93.

○○○ Das 3. Glied deutlich kleiner als das 2.; Vorderrand des Prothorax in der Mitte deutlich ausgeschnitten. *E. divellens*, p. 94.

□□ Fühler 16-gliedrig; bisweilen bei der vorigen Art, *divellens*, indem das 4. Glied sich in zwei kleineren teilt.

□□□ Fühler 17-gliedrig.
Das 5. Glied am kleinsten. *E. mobilis*, p. 91.

⚓⚓ Deutliche, gewöhnlich schräg gehende, die Subcosta nicht erreichende Nebenadern von der Mediana in das Subcostalfeld hinein; das 2. Fühlerglied deutlich kürzer als das 3.; Spannweite 38—44, Länge der Vorderflügel 18—20 mm.
E. trinervius, p. 87; Monogr. p. 198.

AA Prothorax ganz oder ziemlich von der dunklen Farbe des Kopfes; Flügel gewöhnlich schwärzlich oder etwas heller, opak, gelbbräunlich angeflogen; Körper oben dunkelbraun oder etwas heller.

† Vorderrand des Prothorax in der Mitte deutlich ausgeschnitten; Fühler 16-gliedrig; Spannweite 31 mm; Beine blass, Epistom stark gewölbt.
E. atrox, p. 78; Monogr. p. 152.

†† Prothorax ohne deutlichen Einschnitt am Vorderrand.

1. Spannweite 32, Länge der Vorderflügel 14,5— 15 mm; Flügel breit, kaum mehr als dreimal so lang als breit, schwärzlich, mit scharf hervortretender Aderung; der erste Zahn der Mandibeln *viel* grösser als die übrigen; Ocellen viel näher als um die Länge ihres Durchmessers an die Augen gestellt; Fühler 16-gliedrig, das 3. und 4. Glied am kleinsten; Epistom wenig gewölbt, kaum heller als die Stirn; Beine blass. *E. Zenkeri*, p. 74, Taf. 2. Fig. T.1.

2. Spannweite 29—31, Länge der Flügel 14—14,5 mm; Aderung der Flügel zum Teil undeutlich; die innere Hälfte des schmalen Medianfeldes viel heller als der übrige Flügel; die zwei ersten Zähne der Mandibeln gleich lang; Fühler 15-gliedrig, das 3. Glied grösser als die anliegenden; Epistom klein, gelblich, wenig gewölbt; kein erhabener Fontanellpunkt; Ocellen den Augen näher als um die Länge ihres Durchmessers. *E. latifrons*, p. 104; Monogr. p. 209.

3. Spannweite 29 mm; Flügel braungrau; Fühler 15-gliedrig, das 3. Glied am kleinsten (non vidi!) *E. arborum*, p. 101; Monogr. p. 204.

4. Spannweite 28—32, Länge der Flügel 13—15,2 mm; Aderung der Flügel sehr deutlich; Flügel gleichfarbig dunkel, bisweilen etwas rötlich angehaucht; der erste Zahn der Mandibeln *viel* grösser als der zweite; Ocellen um die Länge ihres Durchmessers von den Augen entfernt; Fühler 16-gliedrig, das 3. Glied am kleinsten; Epistom stark gewölbt, heller als die Stirn; Beine, besonders die Schienen, dunkel, die drei ersten Glieder der Tarsen weiss.
E. albotarsalis, p. 78; Monogr. p. 116.

5. Spannweite 26—27, Länge der Flügel 12—13 mm; Flügel grauschwarz mit deutlicher Aderung bis an die Spitze; der erste Zahn der Mandibeln *viel* grösser als der zweite; Fühler 16-gliedrig, das 1. Glied fast so lang, wie die drei folgenden Glieder zusammen, das 2. Glied etwa so lang wie das 3. und 4., welche Glieder am kleinsten sind; Epistom von der dunklen Farbe der Stirn; Stirn mit deutlicher, punktförmiger Fontanellgrube; Beine weisslich.
E. fungifaber, p. 73; Monogr. p. 143.

6. Spannweite 23—27, Länge der Flügel 10,5—12,2 mm; Flügel etwas bräunlich angehaucht, mit teilweise sehr schwacher Aderung, indem nur die Costaladern und die inneren Nebenzweige der Submediana stark markiert sind; der erste Zahn der Mandibeln *viel* grösser als der zweite; Fühler 15-gliedrig; Beine bräunlich, mit helleren Tarsen; alle Bauchschilder des ♀ und die oberen des ♂ in der Mitte hell, an den Seiten allmählich dunkler. *E. bilobatus*, p. 76; Monogr. p. 150.

7. Spannweite 24—25, Länge der Flügel 11—11,3 mm; Flügel grauschwarz, ein wenig bräunlich angehaucht, mit deutlicher Aderung; der erste Zahn der Mandibeln *viel* grösser als der zweite; Fühler 15-gliedrig, das 1. Glied so lang wie die drei folgenden Glieder zusammen; Stirn mit deutlicher, langgestreckter Fontanellgrube; Beine gelbweiss, schwach bräunlich angehaucht; Bauchschilder ganz dunkelbraun, nur mit einer feinen, weissen Linie.
E. Aurivillii, p. 78; Monogr. p. 159.

8. Spannweite 24—25, Länge der Flügel 11,5 mm; Flügel bräunlichgrau angeflogen, mit deutlicher Aderung; die Submediana der Vorderflügel streckt sich nicht über den halben Flügel; der erste Zahn der Mandibeln *viel* grösser als die anderen; Fühler 16-gliedrig, das Basalglied so lang wie die zwei folgenden zusammen; das 3. und 4. etwa gleich gross, am kleinsten; Stirn mit feiner, zirkelrunder Fontanelle; Beine dunkelbraun mit weissen Tarsen; Kopf und Thorax wie lackiert.
E. sudanicus, p. 77.

9. Spannweite 24—24,5, Länge der Flügel 11—11,3 mm; Flügel dunkel graubräunlich, die Aderung der Flügel nach aussen schwächer markiert; die zwei ersten

Zähne der Mandibeln gleich gross; Fühler 15-gliedrig, das Basalglied so lang wie die zwei folgenden Glieder zusammen, das 2. und 3. Glied gleich lang; Fontanellgrube klein aber deutlich; Bauchschilder dunkelbraun, in der Mitte breit hell, Stigmen punktförmig, schwarz; die Prozessen des Meso- und Metathorax kurz, abgerundet, *E. infuscatus*, p. 101, Taf. 2, Fig. A1.

10. Spannweite 22—24, Länge der Flügel 10—11 mm; Flügel opak, etwas graubräunlich angehaucht, nur die Costalader und die inneren Zweige der Submediana kräftiger; Fühler 15-gliedrig; die zwei ersten Zähne der Mandibeln gleich gross; Stirn ohne Fontanelle; Bauchschilder hell mit einem dunklen Fleck an den Seiten. *E. maculiventris*, p. 104.

11. Spannweite 17—22 mm.

† Der erste Zahn der Mandibeln *viel* grösser als die anderen.

♂ Die Aderung der Flügel bis an die Spitze ganz deutlich markiert; Schienen und Schenkel dunkel schattiert.

☿ Breite der Flügel 2,2, Spannweite 20—21 mm; Ocellen um die Länge ihres Durchmessers oder vielleicht etwas weniger von den Augen entfernt; Mediana and der Spitze mit 2—4 Zweigen. *E. arboricola*, p. 78; Monogr. p. 169.

☿☿ Breite der Flügel 2,8—3, Spannweite 19 mm; die Ocellen kaum um ein Drittel der Länge ihres Durchmessers von den Augen entfernt; Mediana in der Regel ungezweigt. *E. capricornis*, p. 86; Monogr. p. 194.

♂♂ Die Aderung der nur schwach schattierten Flügel gegen die Flügelspitzen schwächer; Schienen und Schenkel weisslich; die Ocellen stehen den Augen etwas näher als um die Länge ihres Durchmessers; Spannweite 16,5 mm. *E. socialis*, p. 84; Monogr. p. 191.

†† Die zwei ersten Zähne der Mandibeln fast oder ganz gleich gross.

♂ Hinterrand des Meso- und Metathorax abgeplattet oder in der Mitte ganz wenig winkelig eingebuchtet; Flügel hellbräunlich grau, in Spiritus halb durchsichtig; Aderung teilweise sehr undeutlich.

☿ Fühler 15-gliedrig; Augen gross; Ocellen näher den Augen als um die Länge ihres Durchmessers; Epistom viel heller als die Stirn; Beine gelblich weiss; Flügel kurz, abgerundet. *E. camerunensis*, p. 79; Monogr. p. 174.

☿☿ Fühler 14-gliedrig. Augen sehr klein; Epistom kaum heller als die Stirn.

— Ocellen mehr als um die Länge ihres Durchmessers von den Augen entfernt, das 3. Fühlerglied viel kleiner als die anliegenden; Beine hell, gelblich. *E. Sikoræ*, p. 80; Monogr. p. 176[1]).

[1]) vergl. auch *E. subtilis*.

□□ Ocellen etwas weniger als um die Länge ihres Durchmessers von den Augen getrennt; das 3. Fühlerglied merklich grösser als die anliegenden; Beine schwarzbraun, mit hellen Tarsen und hellen Spitzen der Schienen.
E. desertorum, p. 81.

⚓⚓ Hinterrand des Meso- und Metathorax mit zwei kurzen, zugespitzten Prozessen.

Fühler 15-gliedrig; Schienen und Schenkel von gleicher Farbe.

* Schienen und Schenkel weisslich. *E. pallidipes*, p. 79; Monogr. p. 172.

** Schienen und Schenkel sehr dunkel, schwarzbräunlich; Tarsen weiss.
E. hastatus, p. 84; Monogr. p. 190.

□□ Fühler 14-gliedrig; Schienen viel dunkler als die Schenkel; Stirn hinter dem Epistom mit einer tiefen Grube; Aderung der Flügel teilweise sehr undeutlich.
E. fuscotibialis, p. 82 Monogr. p. 177.

12. Spannweite 12—13, Länge der Flügel 5,5—6 mm.

† Fühler 15-gliedrig; der erste Zahn der Mandibeln bemerkbar grösser als der zweite; Beine hell, gelbbräunlich angehaucht.
E. lateralis, p. 78; Monogr. p. 165.

†† Fühler 14-gliedrig; die zwei ersten Zähne der Mandibeln gleich gross; Beine dunkelbraun mit weissen Tarsen. *E. parvus*, p. 82; Monogr. p. 183.

Übersicht der Soldaten der Gattungen Termes und Eutermes.

A Mit gut entwickelten Mandibeln.

× Mandibeln sichel- oder säbelformig, mit eingebogener Spitze.

1. Grössere Arten, Kopf mit Mandibeln nicht unter 7 mm.

a Kopf nach vorn deutlich triangulär verengt, schwarz bis tief rotbraun; die nach hinten gebogenen Fühler reichen bis an oder hinter den Nacken hinaus; Prothorax kleiner, misst bis $^2/_3$ der Kopfbreite.

† Kopf ganz schwarz, unten bisweilen sehr schwach kastanienbraun angehaucht; Fühler reichen, nach hinten gebogen, 1,6—1,8 mm, und zwar mit 4—5 Gliedern, über den Nacken hinaus; Hinterleib oben hell, braungelb; Fühler 7,5—8, Kopf mit den Mandibeln 10—10,3, Schienen der Hinterbeine 5,6—6 mm.
T. Lilljeborgi, gr. Soldat, p. 49; Monogr. p. 83.

†† Kopf braunschwarz bis tief rötlich kastanienbraun, unten immer sehr deutlich heller, Kehle dunkler als die anliegenden Teile.

⚓ Das 3. Glied der Fühler etwa doppelt so lang als das 2.

☿ Kopf oben einfarbig braunschwarz; Breite des Kopfes 5,5 mm.
T. amplus, gr. Soldat, p. 49; Monogr. p. 90.

☿☿ Kopf nach hinten allmählich heller rotbraun, mit zwei kurzen dunklen Nackenstrichen; Breite des Kopfes 5 mm.
T. gabonensis, gr. Soldat, p. 49; Monogr. p. 92.

⚓⚓ Das 3. Glied der Fühler bemerkbar, aber nicht viel länger als das 2. Die nach hinten gebogenen Fühler erreichen nicht völlig den Nacken; Kopf mit den Mandibeln 8, Kopfbreite 5, Schienen der Hinterbeine 4 mm.
T. nobilis, gr. Soldat, p. 49; Monogr. p. 90.

aa Kopf rektangulär, nach vorn nicht oder kaum bemerkbar verengt, braunrot oder rotgelb; Fühler kürzer, reichen, nach hinten gebogen, nur bisweilen bis an den Nacken; Prothorax grösser, misst $^3/_4$ der Kopfbreite oder mehr.

† Grösser, Kopf dunkel braunrot; mit den Mandibeln 10—11 mm.
T. goliath, gr. Soldat, p. 50; Monogr. 95.

†† Kleiner, Kopf heller oder dunkler rotgelb.

⚓ Kopf mit den Mandibeln 9 mm; Stirn mit zwei nach vorn divergierenden Rinnen. *T. bellicosus*, gr. Soldat, p. 50; Monogr. p. 98.

⚓⚓ Kopf mit den Mandibeln 7—7,5 mm; Stirn ohne deutliche Rinnen.
T. natalensis, gr. Soldat, p. 50; Monogr. p. 102.

2. Mittelgrosse Arten, Kopf mit den Mandibeln 3,8—7 mm.

a Sowohl der Kopf als die Mandibeln schwarz.

† Grösser, Kopf mit den Mandibeln 6—6,5 mm; Vorderrand des Prothorax in der Mitte sehr deutlich ausgeschnitten; Schienen der Hinterbeine 4,4—5 mm.
T. Lilljeborgi, kl. Soldat, p. 49; Monogr. p. 83.

†† Kleiner, Kopf mit den Mandibeln 4—5,6 mm; Vorderrand des Prothorax in der Mitte nur sehr wenig eingebuchtet; Schienen der Hinterbeine 3,6—4,4 mm.
Die Farbe des Kopfes ist bisweilen ein wenig heller tiefbraun
T. nobilis, kl. Soldat, p. 49; Monogr. p. 91.

aa Kopf heller oder dunkler rotgelb, Mandibeln schwarz.

† Stirn ohne deutliche, mit feinen Haaren umgebene Fontanellhöhle.

⚓ Mandibeln am Innerrand, etwa in der Mitte, mit einem deutlichen Zahn; ein solcher Zahn:

☿ an beiden Mandibeln vorhanden.

○ Grösser, Kopf mit den Mandibeln 6,8—7 mm.
T. fidens, gr. Soldat, p. 52, Taf. 2, Fig. D1—D2.

○○ Kleiner, Kopf mit den Mandibeln bis 5,2 mm.

△ Kopf langgestreckt, rektangulär mit abgerundeten Hinterecken.
T. terricola, p. 57, Taf. 2, Fig. E1—E2.

△△ Kopf viereckig-oval, nach vorn verengt.

□ Stirn mit einem deutlichen, längsgehenden Kiel, Kopf mit den Mandibeln 5,2, Kopfbreite 3—3,3 mm. *T. monodon*, gr. Soldat, p. 53; Monogr. p. 109.

□□ Stirn ohne Kiel, sonst ähnlich dem vorigen.

* Kopf mit den Mandibeln 4,5—5,1, Kopfbreite 2,7—3 mm.
T. badius, gr. Soldat, p. 56; Monogr. p. 111,

** Kopf mit den Mandibeln 4, Kopfbreite 2 mm.
Fühler 17-gliedrig. *T. badius*, kl. Soldat, p. 56; Monogr. p. 112.

*** Kopf mit den Mandibeln 3,3—3,35 mm.
Fühler 16-gliedrig. *T. transvaalensis*, p. 54.

☿☿ nur an der linken Mandibel vorhanden.
T. simplicidens, p. 52; Monogr. p. 107.

⚓⚓ Mandibeln ohne Zähne.

☿ Fühler 17-gliedrig; Oberlippe nach vorn verschmälert und in einem weichen, weissen, dreieckigen Anhang endigend.

□ Fühler sehr lang, reichen nach hinten gebogen über den ganzen Thorax.
T. gabonensis, kl. Soldat, p. 49; Monogr. p. 93.

□□ Die nach hinten gebogenen Fühler reichen bis an den Hinterrand des Prothorax. Kopf mit den Mandibeln 6,5 mm.
T. goliath, kl. Soldat, p. 50; Monogr. p. 95.

□□□ Fühler kürzer, reichen nach hinten gebogen nur bis an den Vorderrand des Prothorax.

* Grösser, Kopf mit den Mandibeln 5,5—6 mm; das 3. Fühlerglied länger als das 2. *T. bellicosus*, kl. Soldat, p. 50; Monogr. p. 98.

* * Kleiner, Kopf mit den Mandibeln 4,1 mm; das 2. und 3. Fühlerglied ziemlich gleich lang. *T. natalensis*, kl. Soldat, p. 50; Monogr. p. 103.

☿☿ Fühler 15-gliedrig; Oberlippe rektangulär, nach vorn etwas breiter, mit geradem oder leicht eingebuchtetem Vorderrand. *E. longiceps*, p. 78; Monogr. p. 156.

†† Stirn mit einer sehr deutlichen, abgerundet-viereckigen, mit Haaren umgebenen Fontanellhöhle.

⚓ Prothorax auffallend gross, ein wenig breiter als der Kopf. *E. macrothoraæ*, p. 78; Monogr. p. 154.

⚓⚓ Prothorax klein, schmähler als der Kopf.

☿ Oberlippe tief gespalten.

□ Kopf mit den Mandibeln 6 mm. *E. Zenkeri*, p. 74.

□□ Kopf mit den Mandibeln 4,5—5 mm. *E. fungifaber*, p. 73; Monogr. p. 144.

□□□ Kopf mit den Mandibeln 3,5—3,7 mm. *E. bilobatus*, p. 76; Monogr. p. 151.

☿☿ Oberlippe vorn abgestutzt. *E. albotarsalis*, p. 78; Monogr. p. 158.

3. Kleinere Arten, Kopf mit den Mandibeln 1,2—3,3 mm.

a Wenigstens die linke Mandibel innen mit einem oder mehreren Zähnen.

† Beide Mandibeln am Innerrand wellig oder mit mehreren Zähnchen; Kopf rektangulär, rotgelb; Mandibeln fast gerade mit eingebogener Spitze.

⚓ Grösser, Kopf mit den Mandibeln 3 mm.

☿ Stirn ohne Fontanellgrube und vorn ohne Rinnen; Vorderlappen des Prothorax in der Mitte kaum bemerkbar ausgeschnitten. *E. fuscotibialis*, p. 82; Monogr. p. 179

☿☿ Im ersten Viertel des Kopfes eine deutliche Fontanellgrube; Stirn mit zwei tiefen, nach vorn divergierenden Rinnen; Vorderlappen des Prothorax in der Mitte deutlich ausgerandet. *E. subtilis*, p. 82; Monogr. p. 182.

⚓⚓ Kleiner, Kopf mit den Mandibeln 2—2,2 mm. *E. parvus*, p. 82; Monogr. p. 184.

†† Wenigstens die rechte Mandibel nie mit mehr als einem und bisweilen sogar ohne Zahn.

⚓ Kopf langgestreckt, rektangulär.

☿ Die rechte Mandibel ohne Zähne, die linke mit 3; beide Mandibeln haben einen Höcker tief an der Basis; Oberlippe an der Spitze mit einem kleinen weissen, dreilappigen Anhang; Fühler 15-gliedrig; sehr klein; Kopf mit den Mandibeln 1,7 mm. *E. heterodon*, p. 84; Monogr. p. 185.

☿☿ Sowohl die rechte als die linke Mandibel mit einem und zwar messerförmigen, konkaven Zahn; Oberlippe nach vorn breit abgerundet, ohne Anhang; Fühler 12-gliedrig; sehr klein; Kopf mit den Mandibeln 2,2 mm.
E. rectangularis, p. 84; Monogr. p. 188.

⚓⚓ Kopf oval-viereckig, nach vorn bisweilen ein wenig verengt.

☿ Vorderrand des Prothorax in der Mitte tief ausgeschnitten.

♂ Grösser, Kopf mit den Mandibeln 2,7 mm; der Zahn der linken Mandibel grösser als der der rechten. *T. vulgaris*, p. 58; Monogr. p. 114.

□□ Kleiner, Kopf mit den Mandibeln 1,5 mm; der Zahn der rechten Mandibel etwa ebenso stark wie der der linken.
T. basidens, gr. Soldat, p. 68; Monogr. p. 133.

☿☿ Vorderrand des Prothorax in der Mitte ganzrandig oder leicht ausgerandet.

⚓ Stirn ohne deutliche Fontanellgrube.

* Kopf nach vorn nicht verengt; Mandibeln an der Spitze stark einwärts gebogen; der linke Zahn sehr klein.
T. crucifer, gr. Soldat, p. 68; Monogr. p. 129.

** Kopf nach vorn etwas verengt; Mandibeln an der Spitze nur etwas eingebogen; der linke Zahn sehr deutlich.

○ Länge des Kopfes mit den Mandibeln 2,4—2,6 mm.
T. latericius, gr. Soldat, p. 64.

○○ Länge des Kopfes mit den Mandibeln 2,1—2,3 mm.
T. latericius, kl. Soldat, p. 64; Monogr. p, 124.

⚓⚓ Stirn mit Fontanellhöhle und einer deutlichen, von dieser nach vorn gehenden Rinne. Mandibeln sehr stark gebogen.

* Der Zahn der Mandibeln gross und deutlich, vom Rande gerade abstehend.
T. unidentatus, p. 68; Monogr. p. 134.

** Der Zahn nicht über die Oberfläche hinausgeschoben und dadurch entstanden, dass die Mandibeln unten am Innenrand winkelig eingeschnitten worden sind.
E. hastatus, p. 84; Monogr. p. 191.

aa Mandibeln am Innenrand, mit Ausnahme tief nach unten an der Basis, wo bisweilen ein kleiner Höcker sitzt, ganz ohne Zähne.

† Stirn mit einer deutlichen, abgerundet-viereckigen oder runden Fontanellhöhle.

⚓ Die linke Mandibel unten mit einem deutlichen Einschnitt; Kopf kugelig aufgeblasen, nach vorn verschmälert; Mandibeln fein, gerade, nur an der Spitze einwärts gebogen; Oberlippe rektangulär mit einem kleinen Anhang an den Ecken; Kopf mit den Mandibeln 3 mm.
E. Aurivillii, p. 78; Monogr. p. 160.

⚓⚓ Mandibeln unten am Innenrand ohne Einschnitt.

☿ Oberlippe gabelförmig, Kopf von oben quadratisch, vorn am höchsten, Stirn quer abgestutzt; Mandibeln in ihrer ganzen Länge schwach nach innen gebogen; Kopf mit den Mandibeln 2,7 mm. *E. arboricola*, p. 78; Monogr. p. 170.

☿☿ Oberlippe zungenförmig; Kopf nach vorn verengt.

○ Stirn wie ein kurzer Tubus mit kreisrunder Fontanellmündung.

□ Kopf mit den Mandibeln 2 mm. *E. truncatus*, p. 78; Monogr. p. 168.

□□ Kopf mit den Mandibeln 1,5 mm. *E. lateralis*, p. 78; Monogr. p. 166.

○○ Stirn ohne Tubus; von der runden Fontanelle eine deutliche Rinne wie bei *Rhinotermes*. *T.(?) canalifrons*, p. 47, Taf. 1, Fig. C1—C2.

†† Stirn ohne Fontanellhöhle.

⚓ Kopf rektangulär, fast doppelt so lang als breit.

☿ Prothorax fast kreisrund, flach, am Vorderrand ausgeschnitten; Kopf mit den Mandibeln 3 mm. *T. lucifugus*, p. 73; Monogr. p. 138.

☿☿ Prothorax sattelförmig, der Vorderlappen viel kürzer als der Hinterlappen, in der Mitte nicht ausgeschnitten; Kopf mit den Mandibeln 2,2—2,6 mm.
E. Sikoræ, p. 80, Taf. 1, Fig. I1—I2; Monogr. p. 176.

⚓⚓ Kopf rund oder oval, bisweilen ziemlich kurz abgerundet rektangulär, nach vorn oft etwas verengt.

☿ Oberlippe lang, reicht über die Mitte der Mandibeln.

□ Fühler 13-gliedrig, das 3. Glied kleiner als die anliegenden.
T. Trägårdhi, kl. Soldat (?), p. 71.

□□ Fühler 14-gliedrig, das 3. und 4. Glied klein.

○ Kopf mit den Mandibeln 1,3—1,4 mm. *T. incertus*, kl. Soldat (?), p. 68.

○○ Kopf mit den Mandibeln 1,17 mm.
T. redenianus, kl. Soldat, p. 70, Taf. 2, Fig. L2.

☿☿ Oberlippe kurz, erreicht nicht die Mitte der Mandibeln.

□ Kopf ziemlich kurz abgerundet rektangulär, mit den Mandibeln 1,45 mm; Fühler 12-gliedrig, das 2. und 3. Glied gleich lang.
T. redenianus, gr. Soldat, p. 69, Taf. 2, Fig. L1—L3.

□□ Kopf oval, mit den Mandibeln 2 mm; Fühler 13-gliedrig, das 3. Glied kleiner als die anliegenden. *E. palæarcticus*, p 79, Taf. 1, Fig. H1—H2.

□□□ Kopf ziemlich kreisrund; Fühler 15-gliedrig; Mandibeln ziemlich gerade, nur an der Spitze ein wenig eingebogen.

○ Kopf mit den Mandibeln 1,7—1,8 mm
T. crucifer, kl. Soldat, p. 68; Monogr. p. 129.

○○ Kopf mit den Mandibeln 1,3—1,5 mm.
T. basidens, kl. Soldat, p. 68; Monogr. p. 133.
T. cavithorax, p. 68; Monogr. p, 131.

□□□□ Kopf von oben gesehen kreisrund; Mandibeln in der Spitze sehr scharf einwärts gebogen. *T. cavithorax*, gr. Soldat, p. 68; Monogr. p. 131.

×× Mandibeln sehr eigentümlich gebogen, band- oder stabförmig.

† Beide Mandibeln bandförmig, die rechte, von oben gesehen, fast gleichbreit, etwas nach unten gebogen, die äussere Ecke in eine Spitze ausgezogen; die linke Mandibel etwas vor der Mitte sehr deutlich bis stark gebogen.

⚓ Die linke Mandibel an der Spitze abgerundet, unterhalb der Mitte so stark gebogen, dass die beiden Teile gegen einander einen fast geraden, etwas spitzigen Winkel bilden; Stirn ohne Fontanellgrube.

☿ Grösser; Kopf hellgelb; Vorderrand des Prothorax in der Mitte nicht ausgeschnitten; Kopf mit Mandibeln 4,66, Breite des Kopfes 1,3 mm.
E. chiasognathus, p. 85, Taf. 2, Fig. F1—F2.

☿☿ Kleiner; Kopf hell rotgelb; Vorderrand des Prothorax in der Mitte etwas ausgeschnitten; Kopf mit den Mandibeln 3,5, Breite des Kopfes 1 mm.
E. socialis, p. 84; Monogr. p. 193.

⚓⚓ Die linke Mandibel nach vorn in eine krallenähnlich gebogene Spitze auslaufend und weniger stark gebogen, so dass die beiden Teile gegen einander einen stumpfen Winkel bilden; Stirn mit einer sehr deutlichen Fontanellgrube und oberhalb derselben einem an der Spitze abgerundeten, niedrigen Prozess.
E. capricornis, p. 86, Taf. 2, Fig. G1—G2; Monogr. p. 195.

†† Beide Mandibeln stabförmig, etwa gleich geformt, die feine Spitze einwärts gebogen.

⚓ Grösser, Kopf mit den Mandibeln 3,3 mm; Prothorax am Vorderrand ein wenig ausgerandet; Stirn stärker ausgezogen.
E. baculi, p. 86; Monogr. p. 196.

⚓⚓ Kleiner, Kopf mit den Mandibeln 2,6 mm; Prothorax am Vorderrand nicht ausgerandet; Stirn schwächer ausgezogen. *E. hospes*, p. 87; Monogr. p. 197.

AA Mit verkümmerten Mandibeln; Kopf retortenförmig ausgezogen. »Nasuti».

a Kopf gelbrot, mit dunklerer Nase.

† Fühler 12-gliedrig.[1])
Äusserst klein und schmächtig; Kopf von oben gesehen zusammengedrückt, abgerundet rektangulär.

⚓ Das 4. Fühlerglied kürzer als das 2.
Bisweilen 13-gliedrig. *E. gemellus*, kl. Nasutus, p. 98.

⚓⚓ Das 4. Fühlerglied länger als das 2.

☿ Hinterrand der Fühlergruben fast in der Mitte des Kopfes gelegen, die Nasenpartie nur wenig länger als der Kopf von demselben Punkt an den Nacken (24 : 20).
E. dispar, kl. Nasutus, p. 107, Taf. 1, Fig. K2.

☿☿ Hinterrand der Fühlergruben mehr hinten der Mitte des Kopfes gelegen (24 : 15).
E. rapulum, kl. Nasutus, p. 99.

†† Fühler 13-gliedrig.

⚓ Das 3. Fühlerglied gleich lang oder nur sehr wenig länger als das 2., welches deutlich grösser als das 4. erscheint; Kopf deutlich breiter als seine Länge von der Basis der Fühler bis an den Nacken; Nase und Stirn in derselben Linie.
E. laticeps, p. 103; Monogr. p. 208.

[1]) vergl. auch *E. terricola* TRÄGÅRDH!

⚓⚓ Das 3. Fühlerglied deutlich bis etwa doppelt so lang wie das 2., das ebenso lang wie das 4. erscheint.

☿ Hinterkopf mit einer vom Scheitel bis zur Basis reichenden, deutlichen Längsfurche. *E. canaliculatus*, p. 105; Monogr. p. 215.

☿☿ Hinterkopf ohne eine solche Längsfurche.

□ Die Farbe der Nase schwarz, bisweilen mit rötlicher Spitze, scharf gegen die Farbe des Kopfes abstechend; Vorderrand des Prothorax in einem gleichmässigen Bogen; Stirn und Nase nicht völlig in einer Linie.

△ Das 3. Fühlerglied ein wenig länger als das Basalglied.

○ Nase vom Hinterrand der Fühlergruben etwas mehr als $^1/_6$ kürzer als der übrige Teil des Kopfes vom selben Punkt gemessen; Kopffarbe blassgelb. Breite des Kopfes 1—1,1 mm. *E. terricola*, gr. Nasutus, p. 97.

○○ Nase vom Hinterrand der Fühlergruben etwas länger als der übrige Kopf; Kopffarbe rotbraun. Breite des Kopfes 0,6 mm. *E. oeconomus*, kl. Nasutus, p. 91.

△△ Das 3. Fühlerglied so lang wie das Basalglied; Nase lang, schwarz mit gelbroter Spitze.

○ Kopf von oben gesehen kreisrund; Fühler kürzer als der Kopf; Länge des Kopfes 1,83 mm. Nase vom Hinterrand der Fühlergruben $^1/_6$ länger als der übrige Teil des Kopfes. *E. gemellus*, gr. Nasutus, p. 98.

○○ Kopf von oben gesehen abgerundet rektangulär; Fühler etwas länger als der Kopf; Länge des Kopfes 1,25—1,3,0 mm. *E. gemellus*, kl. Nasutus p. 98.

△△△ Das 3. Fühlerglied viel kürzer als das Basalglied, das so lang wie das 2. und 3. zusammen erscheint; Fühler länger als der Kopf; Nase kurz, nach aussen ganz schwarz; Länge des Kopfes 1,5 mm. *E. arborum* p. 101; Monogr. p. 206. *E. infuscatus*, p. 101.

□□ Die Farbe der Nase dunkler oder heller rotbraun, deutlich aber nicht scharf gegen die rötlichgelbe Farbe des Kopfes abstechend.

△ Vorderrand des Prothorax in der Mitte etwas ausgeschnitten.

○ Grösser, Totallänge 5, Länge des Kopfes 2 mm; das 2. Glied der Fühler kürzer als das 4.; Vorderlappen des Prothorax dunkler als der Hinterlappen. *E. salebrithorax*, p. 89.

○○ Kleiner, Totallänge 3,5, Länge des Kopfes 1,5 mm; das 2. Glied der Fühler gleich lang oder etwas länger als das 4.; Vorderlappen des Prothorax von derselben Farbe wie der Hinterlappen. *E. usambarensis*, p. 103.

△△ Vorderrand des Prothorax in der Mitte nicht ausgeschnitten.

○ Grösser, Kopf 1,7—1,85 mm; Vorderlappen des Prothorax in einem sehr flachen Bogen, von den Seiten etwas zusammengedrückt.

V Kopf rotgelb; Nacken unten in der Mitte ohne dunkle Linie; Kopf hinten etwas höher; Kopf 2 mm.
E. dispar, gr. Nasutus, p. 107, Taf. I, Fig. K1.

V V Kopf hellgelb; Nacken unten ohne dunkle Linie; Kopf hinten kaum bemerkbar höher; Kopf 1,5—1,7 mm. *E. latifrons*, p. 104; Monogr. p. 210.

○○ Kleiner, Kopf 1,4 mm; Vorderlappen in einem gleichmässigen Bogen, von den Seiten nicht zusammengedrückt. *E. maculiventris*, p. 105.

††† Fühler 14-gliedrig.

⚓ Das 3. Glied viel länger als das 4., etwa doppelt so lang als das 2.; Nase kurz, von den Fühlern gemessen $^1/_4$ kürzer als der übrige Kopf; Kopf rotbraun.
E. geminatus, p. 96; Monogr. p. 203.

⚓⚓ Das 3. und 4. Glied gleich lang.

☿ Nase lang und schmal, die Entfernung vom Hinterrand der Fühlergruben an die Spitze der Nase fast $^1/_6$ länger als der übrige Kopf; Kopf hell rotgelb.
E. trinervius, p. 87; Monogr. p. 199.

☿☿ Nase kurz; die Entfernung vom Hinterrand der Fühlergruben an die Spitze der Nase $^1/_6$ kürzer als der übrige Kopf; Kopf blass rotgelb.
E. rapulum, gr. Nasutus, p. 99.

⚓⚓⚓ Das 3. Glied ein wenig kleiner als das 4. Sehr ähnlich aber merklich grösser als die vorhergehende Art; das 5. Glied etwas kürzer als die anliegenden; Länge und Breite des Kopfes 2,1 und 1,4 mm.
E. oeconomus, gr. Nasutus, p. 91.

aa Kopf und Nase von gleicher, glänzender, tief braunschwarzer Farbe.

† Oberseite des Kopfes und die Nase fast in einer Linie liegend.
E. nigrita, p. 105; Monogr. p. 216.

†† Hinterkopf viel höher, mit der Oberseite der Nase einen sehr deutlichen stumpfen Winkel bildend.

♂ Fühler 12-gliedrig, schwarzbraun mit feinen, hellen Ringen; das 2. Glied von der halbe Länge des 3. *E. coarctatus*, p. 106, Taf. 2, Fig. N1—N2.

♂♂ Fühler 15-gliedrig, von der horngelblichen Farbe der Beine; das 2. Glied nur wenig kürzer als das 3. *E. clepsydra* p. 108.

Übersicht der Arbeiter der Gattungen Termes und Eutermes.

A Die zwei ersten Zähne der Mandibeln fast oder ganz gleich gross (vergl. Monogr. z. B. Taf. II, Fig. E2).

1. Fühler 19-gliedrig, das 3. Glied am kleinsten; Stirn mit einer eigentümlichen, quer-ovalen Vertiefung, mit einer etwas erhabenen Innenpartie versehen.

† Grösser, Kopfbreite 2,2 mm; die quer-ovale Fontanellpartie deutlich geteilt; gross, fast so breit wie das Epistom von vorn nach hinten lang ist. *T. simplicidens*, p. 52; Monogr. p. 108.

†† Kleiner, Kopfbreite 1,6—1,9 mm; die quer-ovale Fontanellpartie nicht geteilt, sehr klein.

♂ Kopfbreite 1,8—1,9 mm. *T. fidens*, gr. Arb., p. 53.

♂♂ Kopfbreite 1,6—1,7 mm. *T. terricola*, gr. Arb., p. 57.

2. Fühler 18-gliedrig.

△ Das 3.—5. Glied mittelmässig lang.

† Das 3. Glied etwa doppelt so lang als das 2.

♂ Vorderrand des Prothorax sehr deutlich ausgeschnitten; Fühler mit schwarzbraunen Ringen; grösser als die folgende Art; Schienen der Hinterbeine 4—4,1 mm. *T. Lilljeborgi*, p. 49; Monogr. p. 84.

♂♂ Vorderrand des Prothorax sehr wenig, bisweilen kaum bemerkbar eingebuchtet; Fühler mit hellbraunen Ringen; kleiner; Schienen der Hinterbeine 3,5 mm. *T. nobilis*, p. 49; Monogr. p. 91.

†† Das 3. Glied nicht länger als das 2.

♂ Vorderrand des Prothorax in einem gleichmässigen Bogen.

☿ Die Glieder mehr gestreckt, in der Mitte der Fühler fast doppelt so lang wie breit; das 4. Glied wenig kürzer als die anliegenden. Grössere Arten, Breite des Kopfes 2,3—3 mm.
T. goliath, p. 50; *T. bellicosus*, p. 50; *natalensis*, p. 50; gr. Arbeiter; Monogr. resp. p. 95, 98, 103.

☿☿ Die Glieder an der Mitte der Fühler etwa ein halb Mal länger als breit; das 4. Glied deutlich bis viel kürzer als die anliegenden.
Kleiner, Breite des Kopfes 1,8—2 mm.
T. monodon, gr. Arb., p. 53; Monogr. p. 110.

⚓⚓ Vorderrand des Prothorax triangulär ausgezogen, in der Spitze scharf ausgeschnitten. *T. vulgaris*, gr. Arb., p. 59; Monogr. p. 114.

△△ Das 3.—5. Glied sehr kurz.
Prothorax oval, nicht sattelförmig, Vorderrand in der Mitte winkelig ausgeschnitten. *T.(?) canalifrons*, p. 48.

3. Fühler 17-gliedrig.

† Das 3. Glied kürzer als das 2.

⚓ Vorder- und Hinterlappen des Prothorax in der Mitte gleich lang; Fühler nach aussen bräunlich.

☿ Kopfbreite 1,8—2 mm. *T. badius*, gr. Arb., p. 56; Monogr. p. 112.

☿☿ Kopfbreite 1,35—1,7 mm; Prothorax von der halben Kopfbreite.

⌴ Vorderlappen des Prothorax triangulär mit geraden Seiten, vorn in der Mitte tief, winklig ausgeschnitten. *T. vulgaris*, gr. Arb., p. 59; Monogr. p. 114.

⌴□ Vorderlappen des Prothorax abgerundet triangulär, vorn in der Mitte sichtbar aber nicht tief, und mehr abgerundet ausgerandet.
T. latericius, gr. Arb., p. 64; Monogr. p. 124.

☿☿☿ Kopfbreite 1,3 mm; Prothorax $^{7}/_{10}$ von der Kopfbreite.
T. monodon, kl. Arb., p. 53; Monogr. p. 110.
T. badius, kl. Arb., p. 56; Monogr. p. 112.

☿☿☿☿ Kopfbreite 1 mm; Prothorax $^{2}/_{3}$ von der Kopfbreite; das 3. Fühlerglied äusserst klein; am Hinterrand der Fühlergruben ein punktförmiger schwarzer Fleck.
T. transvaalensis, p. 55.

⚓⚓ Vorderlappen des Prothorax viel kürzer als der Hinterlappen; Fühler weiss.
T. lucifugus, p. 73; Monogr. p. 139.

†† Das 2. und das 3. Glied fast oder ganz gleich lang.

⚓ Kopf grösser, 2,2—2,8 mm breit, deutlich behaart.
T. natalensis, gr. Arb., p. 50; Monogr. p. 103.

⚓⚓ Kopf kleiner, bis 2 mm breit.

♀ Fühler nach aussen braun.

□ Vorderlappen des Prothorax triangulär ausgezogen, in der Mitte tief ausgeschnitten. *T. vulgaris*, gr. Arb., p. 59; Monogr. p. 114.

□□ Vorderlappen in einem gleichmässigen Bogen, in der Mitte ein wenig eingebuchtet. *T. natalensis*, kl. Arb., p. 50; Monogr. p. 103.

♀♀ Fühler weiss. *T. gabonensis*, p. 49; Monogr. p. 93.

4. Fühler 16-gliedrig.

† Das 2. Glied viel kürzer als das 3. *E. clepsydra*, gr. Arb., p. 109.

†† Das 2. Glied länger als das 3.

♁ Das 3. und 4. Glied kurz, zusammen kürzer als das 2.; bisweilen ist das 3. Glied noch kürzer; das 1. Glied so lang wie die drei folgenden zusammen.
T. crucifer, p. 68; Monogr. p. 129.
T. aquaticus, p. 63; Monogr. p. 122.
T. fuscofemoralis, p. 63.

♁♁ Das 3. und 4. Glied kürzer als das 2., zusammen aber länger oder ebenso lang wie dieses.

♀ Scheitel etwas hinter der Mitte des Kopfes mit einer deutlichen, in der Mitte zirkelrunden Vertiefung; Vorderlappen des Prothorax vorn in der Mitte kurz aber deutlich winklig ausgeschnitten.
T. vulgaris, kl. Arb., p. 59; Monogr. p. 114.

♀♀ Scheitel ohne deutliche solche Vertiefung.

□ Vorderlappen des Prothorax sehr wenig und mehr abgerundet ausgeschnitten, von den Seiten zusammengedrückt, triangulär.
T. latericius, kl. Arb., p. 64; Monogr. p. 124.

□□ Vorderlappen des Prothorax ohne Einschnitt, halbmondförmig.
E. clepsydra, kl. Arb., p. 109.

5. Fühler 15-gliedrig.

† Das 3. Glied am kleinsten, oder 16-gliedrig, das 3.—4.(—5.) am kleinsten; das 1. und 2. zylindrisch, die anderen nach aussen allmählich grösser, kugelig abgerundet.

♁ Fühler ganz weiss, bisweilen schwach bräunlich angehaucht.

☿ Vorderrand des Prothorax in der Mitte sehr deutlich ausgekerbt.
T. cavithorax, p. 68; Monogr. p. 131.
T. crucifer, p. 68.

☿☿ Vorderrand des Prothorax in der Mitte ein wenig, oder bisweilen kaum merklich, eingebuchtet.

Kopf oben ganz gelblich. *T. basidens*, p. 68; Monogr. p. 133.
T. unidentatus, p. 68; Monogr. p. 135.

□ Kopf oben weiss mit zwei grossen, durch ein helles, in der Mitte des Kopfes gehendes Band getrennten braunen Scheitelflecken. *E. gemellus*, kl. Arb., p. 99.

□□ Kopf dunkel kastanienbraun mit drei in der Mitte zusammenstossenden weissen Linien; das 3. Glied ein wenig kleiner als die anliegenden.
E. rapulum, gr. u. kl. Arb., p. 100.

⚓⚓ Fühler deutlich braun geringelt, nach der Spitze zu allmählich dunkler; Vorderrand des Prothorax leicht ausgerandet. *E. heterodon*, p. 84; Monogr. p. 186.

†† Das 3. Glied länger als die anliegenden.

⚓ Das 3. Glied viel länger als das 2., so lang wie das 1.
E. geminatus, p. 96; Monogr. p. 204.

⚓⚓ Das 3. Glied nur wenig länger als das 2., deutlich kürzer als das 1.
E. trinervius, p. 87; Monogr. p. 199.

††† Das 2. und 3. Glied gleich lang.
Das Basalglied so lang wie das 2. und 3. zusammen.

⚓ Vorderlappen des Prothorax in der Mitte tief ausgeschnitten.
E. oeconomus, p. 92.

⚓⚓ Vorderlappen des Prothorax in der Mitte merklich, aber nicht tief ausgerandet.

☿ Fühler gelblich; Thorax und die oberen Hinterleibschilder gelb, schwach bräunlich angehaucht; Fontanellgrube vorhanden; der Kopf und die Oberseite fast völlig glatt. Länge 5—6 mm. *E. dispar*, p. 108.

☿☿ Fühler gelblich mit schwarzbraunen Ringen; Thorax tief schwarzbraun mit weisser Mittellinie; auch die oberen Hinterleibschilder dunkelbraun; Fontanellgrube nicht vorhanden; der Kopf wie die Oberseite fein behaart. Länge 4 mm.
E. coarctatus, p. 106.

6. Fühler 14-gliedrig, das 4. oft am kleinsten.[1]

[1] Vergl. auch *E. desertorum*, p. 82.

† Das 3. Glied länger als die anliegenden und nach aussen breiter.

♂ Prothorax am Vorderrand ohne Einschnitt.
Kopf kastanienbraun mit drei weissen in der Mitte zusammenstossenden Linien.
E. gemellus, gr. Arb., p. 99.

♂♂ Prothorax am Vorderrand deutlich ausgeschnitten.

☿ Kopf blass, braungelblich; Hinterkopf ohne Längsfurche; Stirn ohne Eindrücke; Länge 4—5 mm. *E. latifrons*, p. 104; Monogr. p. 211.
E. usambarensis, p. 103.

☿☿ Kopf kastanienbraun; Hinterkopf mit einer feinen Längsfurche; Stirn mit zwei seichten Eindrücken; Länge 5—6 mm.
E. canaliculatus, p. 105; Monogr. p. 215.

☿☿☿ Kopf braun mit drei in der Mitte zusammenstossenden weissen Linien; Länge 5 mm. *E. salebrithorax*, p. 90.

†† Das 2. Glied so lang wie das 3. und 4. zusammen.

♂ Kopf sehr klein, 0,7—0,8 mm breit, hellgelb; Körper langgestreckt, dünn, weich und durchleuchtend.

☿ Vorderrand des Prothorax in der Mitte nicht ausgeschnitten.
E. baculi, p. 86; Monogr. p. 196.
E. hospes, p. 87; Monogr. p. 198.

☿☿ Vorderrand des Prothorax in der Mitte sehr deutlich ausgeschnitten.
T. incertus, p. 68; Monogr. p. 137; *T. redenianus*, p. 70 u. *T. Trägårdhi*, p. 72.

♂♂ Kopf grösser, 1 mm breit.

☿ Vorderrand des Prothorax ein wenig ausgeschnitten.

* Kopf rotbraun, die drei Linien, die in der Mitte des Kopfes zusammentreffen, hell, schmal; die Thoracal- und die dorsalen Hinterleibschilder von der blassen, hellgelblichen Farbe der Beine und des übrigen Körpers.
E. arborum, p. 101; Monogr. p. 206.

** Kopf glänzend dunkelbraun, die drei Linien rein weiss und sehr deutlich und scharf markiert; die Thoracal- und die dorsalen Hinterleibschilder braun, viel dunkler als der übrigens fast weisse Körper.
Vergl. *E. nigrita*, p. 106; Monogr. p. 217.

☿☿ Vorderrand des Prothorax kaum sichtbar ausgeschnitten.
E. laticeps, p. 103; Monogr. p. 208.

††† Das 2. Glied kürzer als das 3. und 4. zusammen, das 3. nach aussen nicht breiter.

♂ Vorderrand des Prothorax bogenförmig, in der Mitte nicht eingeschnitten. Das 2. Glied kaum länger als das 3., etwas kürzer als das 3. und 4. zusammen; Kopf blassgelb ohne weisse Linien, 0,95 mm breit. *E. chiasognathus*, p. 85.

♂♂ Vorderrand des Prothorax in der Mitte mehr oder weniger eingebuchtet.

☿ Kopf ohne weisse Linien, hell braungelb. *E. maculiventris*, p. 105.

☿☿ Kopf mit drei in der Mitte des Kopfes zusammenstossenden hellen Linien, heller oder dunkler rotbraun.

□ Das 2. Fühlerglied etwas länger als das 3., nach der Basis zu ein wenig verengt; Vorderlappen des Prothorax in der Mitte etwas ausgerandet.
E. nigrita, p. 106; Monogr. p. 216.

□□ Das 2. und 3. Fühlerglied gleich lang; Vorderlappen des Prothorax in der Mitte deutlich ausgeschnitten. *E. infuscatus*, p. 102.

7. Fühler 13-gliedrig, das 3. Glied am kleinsten.

† Grösser, Totallänge 4—5, Kopfbreite 1 mm.

♂ Kopf glänzend, rotbräunlich mit drei weissen in der Mitte zusammentreffenden Linien; Epistom breit oval, vorn abgeplattet, von vorn nach hinten viel länger als das Basalglied der Fühler. *E. fuscotibialis*, p. 82; Monogr. p. 180.
E. subtilis, p. 82; Monogr. p. 183.

♂♂ Kopf blass, gelblich, ohne weisse Linien; Epistom kurz; oberhalb desselben eine durchleuchtende, weisse Stirnblase. *E. Sikoræ*, p. 80; Monogr. p. 177.
E. hastatus, p. 84; Monogr. p. 191.

†† Kleiner, Totallänge 2,7—3, Kopfbreite 0,7 mm.

♂ Kopf ziemlich dicht behaart; das Endglied der Fühler nur wenig länger als das vorletzte; Vorderrand des Prothorax abgerundet.
E. rectangularis, p. 84; Monogr. p. 189.
E. palæarcticus, p. 79.

♂♂ Kopf wenig behaart; das Endglied der Fühler viel grösser als das vorletzte; Vorderrand des Prothorax in der Mitte ein wenig eingebuchtet.
E. parvus, p. 82; Monogr. p. 184.

8. Fühler 12-gliedrig, kürzer als der Kopf, ganz weiss, vom 2. Glied nach aussen allmählich grösser, kugelförmig; das Endglied mehr langgestreckt und nach aussen abgerundet zugespitzt; bisweilen 13 Glieder vorhanden, indem nach dem 2.

ein schmales Glied abgeschnürt ist; Epistom sehr schmal, von vorn nach hinten kürzer als das Basalglied der Fühler; Kopf bei alten Tieren dunkel, schmutzbraun. *E. lateralis*, p. 78; Monogr. p. 167.

A A Der erste Zahn der Mandibeln *viel* grösser als die anderen (vergl. Monogr. z. B. Taf. IV, Fig. C6).

† Fühler 15-gliedrig; das 3. klein, bisweilen ziemlich undeutlich abgeschnürt.

⚓ Krallen der ganz ausgewachsenen Individuen braun, scharf gegen die weisse Farbe der Beine abstehend; Fühler nach aussen sehr deutlich kastanienbraun.
E. Zenkeri, p. 75.
E. fungifaber, p. 73; Monogr. p. 145.
E. macrothorax, p. 78; Monogr. p. 154.

⚓⚓ Krallen hell gelblich oder schwach braun schattiert, wenig gegen die weisse Farbe der Beine abstechend; Fühler nach aussen ziemlich schwach braun schattiert. *E. bilobatus*, p. 76; Monogr. p. 151.
E. longiceps, p. 78; Monogr. p. 156.
E. albotarsalis, p. 78; Monogr. p. 158.

†† Fühler 14-gliedrig; das 3. und 4. gleich lang, kleiner als die anliegenden.

⚓ Epistom mässig aufgeblasen, ziemlich behaart.
E. Aurivillii p. 78; Monogr. p. 161.

⚓⚓ Epistom stark aufgeblasen und glänzend, fast glatt, nur mit einzelnen Haaren.
E. arboricola, p. 78; Monogr. p. 170.
E. capricornis, p. 86; Monogr. p. 195.

Gen. Termes (Linné) Hagen.

Monogr. p. 82—139.

Termes(?) canalifrons n. sp.

Geflügelte Imago.

Unbekannt.

Soldat.

Taf. I, Fig. C1, C2.

Kopf hell rötlich gelb, oval, nach vorn deutlich triangulär, glänzend, fast völlig glatt, nur mit einzelnen Haaren, oben sehr flach gewölbt, hinter der Fontanelle sogar

flach eingebuchtet, von der Seite gesehen unten oval; Unterseite des Kopfes jederseits mit einer tiefen, an die Basis der Kiefer gehenden Rinne; Fontanelle sehr deutlich, kreisrund, von derselben eine tiefe, nach vorn allmählich etwas breitere Rinne, die sich an den Kiefern in zwei teilt; rings der Fontanelle die Stirn mit feinen, deutlichen Leisten, die oberen bogenförmig über den Kopf, die anderen schräg nach vorn oder längs der Rinne gehend; *Oberlippe* ziemlich kurz, die halbe Länge der Mandibeln nicht erreichend, zungenförmig, nach vorn etwas verengt, ohne Rinne; *Mandibeln* schwarzbraun, an der Basis gelblich, ohne Zähne, zuerst ziemlich gerade, gegen die feine Spitze mehr einwärts gebogen, $^2/_9$ kürzer als der Kopf; Mandibeln und Kopf nicht völlig zwei Mal so lang wie die Breite des Kopfes (15 : 8); *Fühler* gelblich, $^1/_5$ länger als die Kopfbreite, 16—17-gliedrig, das 4., bisweilen das 3., Glied etwas kürzer als die anliegenden; vom 6. an die Glieder kugelig, nach aussen nur wenig grösser, Endglied oval; *Prothorax* oval, nach hinten etwas verschmälert, hinten breit abgerundet fast abgeplattet, $^1/_8$ schmäler als der Kopf, Vorderwinkel breit abgerundet, Vorderrand in der Mitte sehr deutlich ausgeschnitten, die Ränder etwas aufgeworfen; *Meso-* und *Metathorax* oval, etwas schmäler als der Prothorax, gleich breit; Oberseite des ganzen Körpers glänzend, poliert, nur mit einzelnen Haaren.

Totallänge 7, Länge des Kopfes mit den Mandibeln 2,8, Mandibeln 1 mm.

Arbeiter.

Taf. I, Fig. C3.

Kopf hell bräunlich gelb, einfarbig mit einem kleinen braunen Fleck jederseits des Epistoms; vom Nacken und den Fühlergruben drei in der deutlichen Mittelgrube des Kopfes zusammenstossende eingedrückte Linien; *Epistom* von mässiger Grösse, von vorn nach hinten so lang wie das Basalglied der Fühler, vorn eingebuchtet; die linke *Mandibel* mit vier vorderen etwa gleichförmigen Zähnen, der zweite kürzer, der vierte nach unten gerichtet; die rechte Mandibel mit zwei etwa gleichförmigen Zähnen; *Fühler* weisslich, 18-gliedrig, die 3.—5. Glieder kleiner, das 2. Glied etwa so lang wie die zwei folgenden zusammen, nach aussen allmählich gröber, kugelig; *Prothorax* $^1/_7$ schmäler als der Kopf, oval, nach vorn abgeschnitten und in der Mitte deutlich winkelig eingebuchtet, die Ränder etwas aufgeworfen; *Mesothorax* so breit wie der Kopf, oval mit breitem Hinterrand; *Metathorax* kaum kürzer und ebenso breit, oval mit nur schwach gebogenem Hinterrand; die ganze Oberseite etwas bräunlich, glatt, poliert, spärlich mit einzelnen Haaren versehen, am Kopf und Thorax, besonders an den Rändern des Prothorax; *Beine* von der weisslichen Farbe der Fühler; Hinterleib gleich breit.

Länge 6, Breite des Kopfes 1,2 mm.

Fundort etc.

Madagaskar: Tamatave, 1893; 18 Sold., zahlr. Arb., Mathiaux, Mus. Paris und Stockholm.

Eine sehr interessante, zwischen *Termes* und *Rhinotermes* stehende Form, ohne Zweifel der Typus einer neuen Gattung. Leider sind jedoch die geflügelten Imagines unbekannt, warum ich die Art bis auf weiteres unter *Termes* stelle. Der Kopf des Soldaten hat, wie bei *Rhinotermes*, eine zirkelrunde Fontanelle, von der eine tiefe Rinne nach vorn geht, und die Stirnpartie ist mit feinen Leisten versehen. Die Rinne setzt sich jedoch nicht über die Oberlippe, die kurz ist, fort, und die Mandibeln entbehren Zähne. Prothorax ist oval wie bei *Rhinotermes*, ist aber wie am meisten bei *Termes* vorn etwas ausgeschnitten und mit mehr geradem Vorderrand. Die Mandibeln der Arbeiter ähneln denselben des *Rhinotermes*. Gewisse der vorliegenden sind heller und mehr behaart, haben auch bisweilen 17-gliedrige Fühler, indem das kurze 3. und 4. zu einem längeren verwachsen sind.

Termes niger Sjöst.

Monogr. p. 82: Geflügelte Imago, Taf. III, Fig. A. — Fundort etc.

Termes Lilljeborgi Sjöst.

Monogr. p. 83—87: Grösserer Soldat, Taf. III, Fig. D 1 — Kleinerer Soldat, Taf. III, Fig. D 3 — Grösserer Arbeiter, Taf. III, Fig. D 2 — Biologie — Fundorte etc.

Neue Fundorte etc.

Old Calabar; 2 gr. Sold., 2 kl. Sold., 2 gr. Arb., Brit. Mus.
Kongo: Riv. San Benito, 1885; 10 gr. Sold., 2 kl. Sold., 4 gr. Arb., Guiral, Mus. Paris und Stockholm.

Termes vitrialatus Sjöst.

Monogr. p. 87—89: Geflügelte Imago, Taf. II, Fig. F 1, F 2 — Königin — Fundorte etc.

Termes gratus Sjöst.

Monogr. p. 89: Geflügelte Imago — Fundort etc.

Termes amplus Sjöst.

Monogr. p. 89—90: Grösserer Soldat, Taf. III, Fig. C — Fundort etc.

Termes nobilis Sjöst.

Monogr. p. 90—92: Grösserer Soldat — Kleinerer Soldat — Grösserer Arbeiter — Fundort etc.

Termes gabonensis Sjöst.

Monogr. p. 92—94: Grösserer Soldat, Taf. III, Fig. B 1, B 2 — Kleinerer Soldat — Grösserer Arbeiter — Kleinerer Arbeiter — Biologie — Fundort etc.

Termes goliath Sjöst.

Monogr. p. 94—96: Geflügelte Imago, Taf. II, Fig. G1 — Grösserer Soldat, Taf. II, Fig. G2 — Kleinerer Soldat — Grösserer Arbeiter — Biologie — Fundorte etc.

Königin.

Hinterleib gelblich weiss, etwas bräunlich angehaucht, glatt, ohne Flecke. Die grossen Kitinplatten an der Ober- und Unterseite der Segmenten dunkler oder heller braun, oder gelblich, etwas geflammt, ohne scharfe Begrenzung der Farben; die dorsalen dunkler.

Länge und Breite des Hinterleibes 70 und 20 mm. Von Emin Pascha am 26. Nov. 1891 erbeutet. Mus. Berlin.

Neuer Fundort etc.

Usambara: Tanga, 1895; 2 gr. Sold., Mus. Paris.

Termes bellicosus Smeath.

Monogr. p. 96—101: Geflügelte Imago, Taf. II, Fig. H1 — Königin — Grösserer Soldat, Taf. II, Fig. H2 — Kleinerer Soldat — Grösserer Arbeiter — Kleinerer Arbeiter — Biologie — Fundorte etc.

Neue Fundorte etc.

Nordost-Afr.: Djibouti; 6 gefl. Imag., 6 gr. Sold., 2 kl. Sold., Mus. Paris und Stockholm.
Abessinien, 1871; 6 gr. Sold., Mniszech, Mus. Paris. (Fundort sicher festgestellt.)
Somali: Wanga, Juni—Sept. 1896; 3 gefl. Imag., Tiede, Mus. Berlin.
Madagaskar, 1896; 1 gefl. Imag., Royer, Mus. Paris.
Chari-Tchad, 1904; mehr. gr. Soldat. und Arb., Dr. Decorse, Mus. Paris.

Termes natalensis Hav.

Monogr. p. 102—106: Geflügelte Imago, Taf. IV, Fig. A1 — Königin, Taf. IV, Fig. A2 — Grösserer Soldat, Taf. IV, Fig. A4, A5, A6 — Kleinerer Soldat, Taf. IV, Fig. A7, A8, A9 — Grösserer Arbeiter, Taf. IV, Fig. A10, A13—A16 — Kleinerer Arbeiter, Taf. VI, Fig. A11—A12 — Biologie — Fundorte etc. Trägårdh, Termiten aus Sudan, o. c. p. 6—20.

Biologie.

Die Biologie dieser Art wird von Trägårdh a. a. O. näher geschildert.

Neue Fundorte etc.

Sudan: Kaka, gr. Sold., Arb., Trägårdh, Mus. Stockholm.
Rhodesia, 1902; gr. u. kl. Sold., Arb., D. E. Dods, Mus. Cape Town und Stockholm.
Madagaskar, 1896; 1 gefl. Imag., 1 König., H. Rouyer, Mus. Paris.
Soudan français, 1900, Chevalier, Mus. Paris.
Chari-Tchad: Krébédjé, Okt. 1902; kl. Sold., ♀, Dr. Decorse, Mus. Paris.

Während die grösseren Soldaten der vorliegenden in Sudan von TRÄGÅRDH gesammelten Termiten sowohl was Grösse als Form betrifft mit denselben des *T. natalensis* völlig übereinstimmen, sind die nebenliegenden kleineren Soldaten so gross wie diejenigen des *T. bellicosus* und sogar fast grösser, indem der Kopf mit den Mandibeln in der Länge 6—6,5 mm beträgt. Das 3. Fühlerglied ist auch, wie bei *bellicosus*, länger als das 2. Ich vermute darum, dass die grösseren einem, die kleineren einem anderen vielleicht nahestehenden Nest entnommen worden, welche je von einer der einander sehr ähnlichen Arten bewohnt war.

Termes angustatus RAMB.

Monogr. p. 106—107: Geflügelte Imago, Taf. III, Fig. Q — Königin — Biologie — Fundorte etc.

Geflügelte Imago.

Oben schwarzbraun mit helleren, rostfarbigen oder gelblichen Mundteilen; *Kopf* verhältnismässig sehr klein, zwischen den Augenspitzen 2,5 mm; Stirn flach, ein wenig eingebuchtet, mit einem kaum angedeuteten Fontanellpunkt; *Epistom* klein, gelb, sehr wenig aufgeblasen und in der Mitte mit einer dunklen Linie; *Augen* ungewöhnlich klein und wenig vorspringend; Ocellen kreisrund, weit davon entfernt, viel weiter als um die Länge ihres Durchmessers; die Leiste zwischen den Augen und dem Unterrand des Kopfes $^2/_7$ breiter als der Durchmesser der Ocellen; zwischen den Ocellen läuft quer über die Stirn eine flache, bisweilen undeutliche Leiste; *Fühler* 19-gliedrig, das Basalglied etwas kürzer als die drei folgenden zusammen, das 2. etwas länger als das 3., das vielleicht etwas kürzer als das 4. erscheint; die Glieder an der Mitte der Fühler etwas grösser, dann wieder etwas kleiner, das Endglied gestreckt oval; *Prothorax* halbkreisförmig, so breit wie der Kopf mit den Augen; Vorderrand klein, in der Mitte sehr deutlich abgerundet ausgeschnitten; Prothorax schwarzbraun mit Andeutung eines helleren T-förmigen Flecks; ein ähnlicher Punkt an den Vorderwinkeln; Hinterrand des Meso- und Metathorax abgerundet winklig ausgeschnitten; *Flügel* matt, undurchsichtig, hell braungrau, in Spiritus halbdurchsichtig, stark bräunlich angehaucht; Aderung sehr deutlich; Costalader dunkler; Mediana und Submediana der Vorderflügel an der Basis des eigentlichen Flügels vereinigt; Bauchschilder schwarzbraun, die drei oberen in der Mitte mit einem weissen Fleck, der den Hinterrand nicht erreicht; *Beine* bräunlich oder schmutzig gelblich mit etwas dunkleren Schienen, besonders nach oben zu, am Gelenk.

Spannweite 64—67, Länge des Körpers mit den Flügeln 33—35, Länge und Breite der Flügel resp. 30—32 und 7—7,5, Körper mit dem Kopf 13 mm.

Die in der Monogr. gegebene Beschreibung war nach getrockneten Exemplaren. Ich habe nachdem Gelegenheit gehabt in Spiritus aufbewahrte Imagines von dem Kaplande zu untersuchen und dadurch die Beschreibung, wie oben angeführt worden, zu erweitern.

Neuer Fundort etc.

Kapland: Port Elizabeth; 10 gefl. Imag., Dr. H. Brauns, Mus. Hamburg und Stockholm.

Termes simplicidens Sjöst.

Monogr. p. 107—109: Soldat, Taf. III, Fig. K1, K2 — Arbeiter, Taf. III, Fig. K3 — Biologie — Fundorte etc.

Termes fidens n. sp.

Geflügelte Imago.

Unbekannt.

Grösserer Soldat.

Taf. II, Fig. D1, D2.

Kopf braunrot mit schwarzbrauner Kehle, kurz abgerundet rektangulär, nach vorn deutlich verengt, flach gewölbt, glatt und glänzend; Stirn breit ausgehöhlt und wie bei *monodon* oben mit einem kurzen Kiel oder einer kleinen langgestreckten Erhabenheit, und mit von dieser nach vorn gehenden feinen Strahlen; zwischen dieser Partie und den Fühlergruben, am Walle der Konkavität der Stirn ein deutlicher, punktförmiger Eindruck; *Mandibeln* kürzer als die halbe Länge des Kopfes (32 : 72), kräftig, mit eingebogener Spitze, glänzend schwarz, die deutlich begrenzte Basalpartie dunkel rötlich; beide Mandibeln etwa an der Mitte mit einem deutlichen Zahn, von der Seite gesehen ein wenig nach oben gerichtet; Kehle gleichmässig breit, nach vorn verengt, dieser Teil mit geraden Seiten und breit abgestutztem Vorderrand; die Vorderpartie durch einer seichten Vertiefung vom hinteren, gleichbreiten Teil der Kehle getrennt; *Oberlippe* zungenförmig mit leicht aufgeworfenen Seitenrändern, an der Spitze mit einzelnen Haaren; *Fühler* 17-gliedrig, gleichmässig dick bis an die Spitze, reichen nach vorn gebogen an die Spitze der Mandibeln; das Basalglied am grössten, das 3. Glied etwas kürzer als die anliegenden; an der Mitte der Fühler die Glieder etwas länger; *Prothorax* sattelförmig, kaum $^2/_3$ von der Kopfbreite; Vorderlappen in der Mitte tief ausgeschnitten, etwas mehr als von der halben Breite des Prothorax, $^1/_4$ kürzer als der Hinterlappen; Hinterrand deutlich eingebuchtet; Vorderwinkel nur wenig herabgebogen, breit abgerundet; *Mesothorax* oval, nach hinten etwas verschmälert, mit eingebogenem Hinterrand und aufgeworfenen, ausgehöhlten Seitenteilen; *Metathorax* abgerundet quer-rektangulär, breiter aber kürzer als der Mesothorax und schmäler als der Prothorax; die Seitenteile aufgebogen und ausgehöhlt, Hinterrand fast gerade; Körper schmutzbräunlich, spärlich behaart.

Totallänge 13, der Kopf mit den Mandibeln 6,8—7, Kopfbreite 4 mm.

Grösserer Arbeiter.

Kopf gelbbraun, fast kreisrund, ein wenig länger als breit, vorn an den Kiefern verengt, von den Seiten sehr leicht zusammengedrückt, in der Mitte konkav mit einer ringförmigen Grube wie bei *terricola;* Stirn hell; *Epistom* gelblich mit schwarzer Mittellinie, ziemlich kurz und wenig aufgeblasen, an jeder Seite von einem braunen Fleck begrenzt; am Hinterrand der äusseren Fühlergruben ein tiefbrauner punktförmiger Augenfleck; die zwei ersten *Zähne* der Mandibeln gleich gross; *Fühler* blass, 19-gliedrig, das Basalglied etwas länger als die zwei folgenden Glieder zusammen; das 3. am kleinsten, das 4. ein wenig grösser als die anliegenden; an der Mitte der Fühler die Glieder länger, doppelt so lang als breit, nach hinten verengt; bisweilen sind die Fühler 18-gliedrig, indem das 3. kurze Glied noch nicht abgeschnürt worden ist; Vorderrand des *Prothorax* in der Mitte ziemlich tief ausgeschnitten, Hinterrand eingebuchtet; Vorder- und Hinterlappen etwa gleich lang.

Länge 4, Breite des Kopfes 1,8—1,9 mm.

Fundorte etc.

Goldküste: Akkra, Aug. 1872; 1 gr. Sold., Buchholz, Mus. Stockholm.
Gabun: Ogowe, 22. Juni 1875; 2 gr. Sold., 4 Arb., Buchholz, Mus. Stockholm.

Termes monodon Gerst.

Monogr. p. 109—110: Grösserer Soldat, Taf. III, Fig. I1, I2 — Kleinerer Soldat — Grösserer Arbeiter — Kleinerer Arbeiter, Taf. III, Fig. 13 — Biologie — Fundorte etc.

Neuer Fundort etc.

Zanzibar; etwa 100 gr. Sold., 3 kl. Sold., Bloyet, Mus. Paris.

Termes transvaalensis Sjöst.

Termes transvaalensis Sjöstedt, Ent. Tidskr. XXIII, 1902, p. 302 (gefl. Imago).

Imago alata: *supra rufo-castanea, capite thoraceque partim obscurioribus; ventre flavo-brunneo; pedibus flavidis, tibiis paulo obscurioribus; capite ovali, paululo longiore quam latitudine cum oculis; vertice puncto parvo prominulo; epistomate flavo, antice truncato; oculis parvis, fere rotundis; ocellis late ovalibus, plus quam diametro ab oculis remotis; spatio inter oculos et marginem inferiorem capitis paulo angustiore quam diametro breviore ocellorum; antennis 19-articulatis, articulo basali longitudine duorum sequentium, secundo paulo longiore quam tertio; ceteris apicem versus paulo majoribus; prothorace semicirculari, postice truncato, antice vix emarginato; alis hyalinis, flavescente adumbratis; mediana et submediana alæ anticæ basi alæ ipsius junctis, illa parte ramulis tribus.*

Exp. alar. 68—73, long. c. alis 37—39, long. alæ 32—34, lat. alæ 7—8, corp. c. cap. 13 mm.

Geflügelte Imago.

Taf. I, Fig. A1.

Oben rotbraun, Kopf und die Thorakalschilder teilweise dunkler braun, Bauchsegmente hellbraun, Beine hell horngelblich mit ein wenig dunkleren Schienen; *Kopf* oval, nach vorn verengt, $^1/_9$ länger als die Breite zwischen den Augenspitzen; Scheitel etwas konkav, an der Mitte mit Andeutung einer kleinen abgerundeten Erhabenheit; nach vorn von derselben ein kurzer, niedriger Kiel; *Epistom* mittelmässig gross, gelb, viel heller als der Kopf im Übrigen, von einer dunklen Linie geteilt, oval, vorn ein wenig eingebuchtet; *Augen* klein und wenig vorspringend, fast kreisrund; Ocellen kurz oval, ziemlich klein, $^3/_{10}$ mehr als um die Länge ihres Durchmessers von den Augen getrennt; die Leiste zwischen dem Auge und dem Unterrand des Kopfes $^1/_6$ schmäler als um die Länge des längeren Diameters der Ocellen; *Fühler* 19-gliedrig, das Basalglied kaum länger als die zwei folgenden zusammen, das 2. etwas länger als das 3.; nach aussen die Glie- etwas grösser, zuerst abgerundet, etwa eben so lang als breit, dann etwas gröber und länger; *Prothorax* kurz halbzirkelförmig, so breit als der Kopf zwischen den Augenspitzen; Hinterrand ziemlich breit abgeschnitten und vielleicht schwach eingebuchtet; Vorderlappen kurz, an der Mitte kaum merklich eingebuchtet; in der Mitte eine T-förmige, gelbliche Zeichnung, und ein ähnlicher, gerundeter Fleck an den Vorderwinkeln; Hinterrand des *Meso-* und *Metathorax* deutlich winkelig, ein wenig abgerundet, ausgeschnitten; *Flügel* hyalin, etwas gelblich angehaucht; Mediana und Submediana der Vorderflügel an der Basis des eigentlichen Flügels vereinigt; von dieser Teil gehen drei Zweige aus; die Costaladern und die inneren Zweige der Submediana am stärksten markiert, die übrigen ziemlich schwach; die Beine überragen nicht den Hinterleib.

Spannweite 68—73, Länge mit den Flügeln 37—39, Länge und Breite der Flügel resp. 32—34 und 7—8, Körper mit dem Kopf 13 mm.

Königin.

Gelblich weiss, die Seiten dicht mit punktförmigen, nur schwach pigmentierten Erhabenheiten.

Länge und Breite des Hinterleibes resp. 60—85 und 13—23 mm.

Soldat.

Ähnelt sehr dem kleineren Soldaten des *T. badius*, ist aber kleiner; *Kopf* hell braungelb bis kastanienbraun, mit etwas dunklerer Kehle, viereckig oval, nach vorn kaum merkbar verengt, von der Seite gesehen oval, mit etwas nach oben gebogenen Mandibeln; Stirn ohne Fontanelle; die zwischen den Mandibeln hervorschiebende Partie der Stirn vorn ziemlich gerade, mit abgerundeten Ecken; Mandibeln schwarz, an der Basis gelbrötlich,

kräftig, schwach gebogen mit schärfer eingebogener Spitze; sowohl die rechte als die linke Mandibel an der Innenseite mit einem kräftigen Zahn, an der linken höher gelegen; Kehle breiter als die Seitenteilen des Kopfes unten, fast gleichbreit, kaum bemerkbar breiter etwa an der Mitte, gegen die Spitze schräg abgeschnitten, und mit breitem, geradem Vorderrand; *Fühler* 16-gliedrig, das 2. Glied etwas länger als das 3., das 4. am kleinsten; *Prothorax* sattelförmig, mit deutlich ausgeschnittenem Vorderrand und eingebuchtetem Hinterrand.

Länge 7. Kopf mit den Mandibeln 3,3—3,35 mm.

Arbeiter.

Kopf fast kreisrund, nach vorn verengt, hell bräunlich gelb, poliert mit einzelnen Haaren; Scheitel hinter der Mitte des Kopfes mit einem deutlichen punktförmigen Eindruck; *Epistom* ziemlich gross, von der Farbe des Kopfes, jederseits von einer braunen Fleck begrenzt; *Fühler* 17-gliedrig, das 3. Glied äusserst klein und leicht zu übersehen; das 4. und 5. ziemlich kurz, gleich gross; das Basalglied so lang als die zwei folgenden zusammen, das 2. so lang als das 3. und 4.; Hinterrand der Fühlergruben mit einem charakteristischen schwarzen Punktfleck; *Prothorax* sattelförmig, Vorderlappen viel schmäler als der Hinterlappen und mit ziemlich geraden Seiten, in der Spitze sehr deutlich ausgeschnitten; die ausstehenden Vorderecken des Prothorax ziemlich schmal, abgerundet.

Länge 4, Kopfbreite 1 mm.

Biologie.

Taf. 4.

Diese Art scheint grosse, auf der Erde stehende Nester zu bauen.

Einige vorliegenden dem Hamburger Museum gehörigen, von Dr. H. Brauns vom Orange-Staat heimgebrachten Königinzellen sind verschiedener Grösse. Die grösste leider sehr beschädigte zeigt eine Höhe von nicht weniger als fast 6 cm, obgleich die Königinnen nur etwa 2 cm hoch werden. Die hier abgebildete Königinzelle hat eine Länge von etwa 15 cm (die eine Spitze ist etwas defekt) und eine Höhe von 4 cm. Das Dach ist gewölbt wie ein Backofen, der an der Mitte 75 cm breite Boden ein wenig konkav, fast flach, und die ganze Innenseite der Zelle sehr eben und geputzt. Ringsum zwischen Boden und Dach oder an der Nähe, am höchsten etwa 1 cm von der Peripherie, sind hier und da Löcher — zusammen zwanzig — von der Grösse der gewöhnlichen kleineren Gänge, deren Mündungen sie sind, die jedoch, mit Ausnahme von nur drei, sämtliche zugemauert sind. Ein einziger, zur Zeit gleichfalls zugeschlossener Gang mündet im Dache und führt zu einem gleich oberhalb der Königinzelle gelegenen Kammer für Pilzkultur. Ein anderer solcher, der beim Zersägen der Zelle gleichfalls abgeschnitten worden ist, hat eine Höhe von etwa 6 cm, indem die zwei auf der Abbildung hervortretenden Kammern Teile von derselben Zelle sind. An der Peripherie der Königinzelle geht wie ein in der Masse leicht eingedrückter Weg, der jedoch nicht völlig gerade ist, da er die nicht ganz in derselben Linie liegenden Löcher verbindet. Die ganze abgebildete Partie

scheint in Neste fast isoliert gewesen zu sein, da die äussere, abgerundet höckerige Oberfläche im Allgemeinen eben und geputzt ist und nur hier und da gröbere oder feinere Balken, mit unebenen Bruchflächen, als Stütze gegen umgebende Partien vorhanden sind.

Fundorte etc.

Transvaal: Mphome; 2 gefl. Imag., Mus. Berlin und Stockholm.
Orange-Staat: Bothaville; gefl. Imag., König., Sold., Arb., H. Brauns, Mus. Hamburg.

Nur die geflügelte Imago dieser Art war bisher vorläufig beschrieben.

Termes badius Hav.

Monogr. p. 110—113: Geflügelte Imago — Königin — Grösserer Soldat — Kleinerer Soldat — Grösserer Arbeiter — Kleinerer Arbeiter — Biologie — Fundorte etc.

Geflügelte Imago.

Das Aussehen der Flügel war bisher unbekannt. Eine geflügelte Imago liegt jetzt freilich vor, die aber leider nur noch einen, und zwar beschädigten Flügel besitzt. Dieser zeigt indessen, dass, wie zu erwartern war, die Submediana und Mediana vereinigt von der Schuppe ausgehen, wobei der gemeinsame Teil 5 Zweige aussendet; die Farbe ist hyalin, leicht gelblich angeflogen, wie bei *transvaalensis*, Costaladern dunkler markiert. Spannweite 67, Länge des Flügels 32, Körper mit dem Kopf 12 mm. Die Ocellen sind etwas weniger als um die Länge ihres Durchmessers von den Augen getrennt; die Leiste zwischen den Augen und dem Unterrand des Kopfes schmäler als die Entfernung zwischen den Augen und den Ocellen, $^1/_2$ Mal so breit wie der längere Durchmesser der Ocellen.

Königin.

Der Hinterleib einer vorliegenden Königin aus Transvaal ist 80 mm lang und 25 mm breit.

Biologie.

Nach Martienssen, der eine grosse Königin und Soldaten aus Deutsch-Ostafrika heimgebracht, baut diese Art auf der Erde stehende Hügel.

Neue Fundorte etc.

Deutsch-Ostafrika, 13. Juni 1899; 1 König., Sold., Martienssen, Mus. Berlin.
Transvaal: Johannesburg; 1 gefl. Imag., 2 König., 2 Sold., Frl. A. Lippert, Mus. Hamburg.

Termes terricola Sjöst.

Termes terricola Sjöstedt, Ent. Tidskr. XXIII, 1902, p. 252.

Geflügelte Imago.

Unbekannt.

Grösserer Soldat.

Taf. 2, Fig. E1. E2.

Kopf gelbrot, langgestreckt, rektangulär, mit geraden Seiten und abgerundeten Hinterecken, oben abgeplattet, sehr flach gewölbt, fast glatt, nur mit einzelnen Haaren versehen, glänzend, unten, von der Seite gesehen, etwas mehr gewölbt; Stirn ohne Längskiele und ohne Fontanelle, mit kleineren seichten Vertiefungen, nach vorn etwas abgeplattet, Vorderrand gerade abgeschnitten mit abgerundeten Ecken; oberhalb der inneren Ecke der Mandibeln nach aussen zu der Stirnrand ein wenig angeschwollen und dunkler gefärbt; Kehle von der Farbe des übrigen Kopfes, breit, schwach linzenförmig, nach hinten kaum bemerkbar breiter, nach vorn zugeplattet und etwas ausgehöhlt, an der Spitze etwas verengt, mit breitem, geradem Vorderrand; *Mandibeln* kräftig, an der Spitze einwärts gebogen, kürzer als die halbe Länge des Kopfes, schwarz, an der Basis gelbrot, von der Seite gesehen leicht aufwärts gebogen; sowohl die rechte als die linke etwa an der Mitte mit einem deutlichen Zahn; unterhalb desselben ist der Innenrand fein gezähnt oder wellig, oberhalb ganz eben; tief an der Basis ein Höcker; *Oberlippe* zungenförmig mit einzelnen Haaren; *Fühler* 17-gliedrig, 1,6 mm lang, gleich schmal bis an die Spitze; reichen nach hinten gebogen $^3/_5$ der Länge des eigentlichen Kopfes, von der Basis der Mandibeln gezählt; das Basalglied am grössten und wie das 2. zylindrisch; das 2. Glied kaum so lang wie die zwei folgenden zusammen; das 3. etwas kleiner als das 4., so lang wie das 5.; an der Mitte der Fühler die Glieder vielleicht ein wenig länger, nicht aber gröber, das Endglied oval; die Glieder, mit Ausnahme der zwei basalen, die fast nackt sind, dicht, fein und vereinzelt lang behaart; *Prothorax* von mehr als der halben Breite des Kopfes (9 : 14); Vorderlappen in der Mitte sehr deutlich ausgeschnitten; Vorderecken etwas herabgebogen, breit abgerundet, oben ausgehöhlt mit einer flachen, ringförmig begrenzten, erhabenen Zentralpartie; Hinterrand bogenförmig, in der Mitte etwas eingebuchtet; Prothorax längs der Mitte mit einer seichten Rinne; *Mesothorax* oval, viel schmäler als der Prothorax; *Metathorax* von derselben Form aber etwas breiter, jedoch schmäler als der Prothorax; Körper ziemlich dicht behaart.

Totallänge 10, Kopf mit den Mandibeln 5—5,2, Breite des Kopfes 2,6, Länge der Mandibeln 1,6 mm.

Grösserer Arbeiter.

Kopf rotbraun, mit einzelnen Haaren versehen, fast kreisrund, nach vorn an den Kiefern etwas verengt, in der Mitte mit einer Vertiefung versehen, die am Boden mit

einem kurz ovalen kleinen Ring endet; die innerhalb desselben befindliche Partie etwas erhöht; *Epistom* von der Farbe des Kopfes, von vorn nach hinten etwa so lang wie das Basalglied der Fühler, vorn gerade, Hinterrand schwach gebogen, an jeder Seite ein brauner Fleck; in der Mitte von einer dunklen Linie geteilt; sowohl die Oberlippe wie das Epistom ziemlich dicht mit einzelnen Haaren; am Hinterrand der äusseren Fühlergruben ein tiefbrauner, punktförmiger Augenfleck; die zwei ersten *Zähne* der Mandibeln gleich gross; Fühler 19-gliedrig, das 2. Glied ein wenig länger als die zwei folgenden zusammen; das 3. sehr kurz, die folgenden zuerst etwas breiter als lang, dann allmählich länger, hinter der Mitte der Fühler die Glieder etwas breiter als $^2/_3$ ihrer Länge (8 : 11); das 4. und 6. Glied etwas länger als die anliegenden; das Endglied oval, doppelt so lang als breit; Vorderlappen des *Prothorax* in der Mitte sehr deutlich ausgeschnitten, viel schmäler als der Hinterlappen, indem die fast geraden Seiten vor den Vorderecken endet; Körper ziemlich dicht behaart. Länge etwa 4,5, Breite des Kopfes 1,6 mm.

Kleinerer Arbeiter.

Zwei getrocknete kleinere Arbeiter liegen vor. Diese haben einen viel kleineren Kopf und 17-gliedrige *Fühler*, die nach aussen allmählich gröber werden; das 2. Glied so lang wie das 3. und 4. zusammen; vom 2. an die Glieder breiter als lang, nach aussen allmählich etwas länger und gröber, kugelig, das Endglied kurz oval. Die ganzen Tiere ziemlich dicht und lang behaart.

Länge 3—3,5, Breite des Kopfes 1 mm.

Biologie.

Leben, nach L. Conradt, in der Erde.

Fundort etc.

Kamerun: Johann-Albrechtshöhe; 4 gr. Sold., 4. gr. Arb., 2 kl. Arb., L. Conradt, Mus. Berlin und Stockholm.

Termes vulgaris Hav.

Termes vulgaris Hav., Sjöstedt, Monogr. p. 113—114: Geflügelte Imago, Taf. III, Fig. S1 — Königin — Soldat —Grösserer Arbeiter — Kleinerer Arbeiter — Biologie — Fundort etc.

Termes affinis Trägårdh, Termiten aus Sudan, o. c. p. 20, Textfig. 2; Taf. 2, Fig. 1 u. 2; Taf. 3, Fig. 2. u. 3.

Soldat.

Die von Trägårdh l. c. aufgestellte Art gründet sich auf der Grösse der Soldaten, deren Kopf mit den Mandibeln 3 mm sein sollte, während derselbe des *vulgaris* 2,6—2,7 (vergl. Monogr. p. 75 u. 114) beträgt. Ich habe zehn vorliegende Soldatentypen des *affinis* im Mikroskop gemessen und bei keinem derselben hat der Kopf mit den Mandibeln eine Länge von 3 mm, sondern gewöhnlich 2,7 und sogar 2,6 mm. Freilich sind also hier

die meisten 2,7 und bei *vulgaris*, wie ich in der Beschreibung p. 114 angegeben, 2,6, aber die Masse gehen in einander über, und die Differenz ist ja jedenfalls so überaus klein — ein oder anderer Zehntel von einem Millimeter!

Die plastischen Charaktere sind übereinstimmend.

Die Sudan-Exemplaren sind dunkler gefärbt.

Grösserer Arbeiter.

Die grösseren Arbeiter haben 17-gliedrige und bisweilen sogar 18-gliedrige Fühler. Bei den 18-gliedrigen ist das 2. Glied bemerkbar grösser als das 3., und das 4. ist am kleinsten. Das 3. wird nach unten allmählich verengt und hat an der Basis bisweilen wie ein durchleuchtender Ring. Bei den 17-gliedrigen ist das 2. Glied etwas länger als das 3. oder ziemlich gleich lang. Die Glieder werden nach aussen allmählich etwas länger und mehr braun.

Kleinerer Arbeiter.

Der kleinere Arbeiter hat einen viel kleineren Kopf, 1 mm breit, und 17-gliedrige Fühler, das 2. Glied ist so lang wie das 3. und 4. zusammen, oder etwas länger, das 3. am kleinsten; das 4. und 5. gleich lang.

Nur der Soldat wird von TRÄGÅRDH beschrieben.

Biologie.

Diese Art baut nach TRÄGÅRDH auf dem Boden stehende Hügel, welche die Grösse von denjenigen des *T. natalensis* erreichen, während HAVILAND nur kleinere Hügel beobachtet. Sie schien indessen in Sudan weit spärlicher als *T. natalensis* vorzukommen. Da indessen die Hügel dieser Arten äusserlich einander ähneln, war es nötig die Hügel zu öffnen, wenn er sicher feststellen wollte, von welcher Art ein angetroffenes Nest bewohnt war. Es war daher unmöglich ihr Vorkommen genauer festzustellen. Von allen geöffneten Hügeln gehörten nur zwei vorliegender Art.

Der eine, der um die Basis einiger grossen Gebüsche gebaut war, hatte eine Höhe von 1,4 m mit einem Durchmesser von 5,5 m an der Basis, und ähnelte in Bezug auf Farbe, Konsistenz und Strucktur vollständig denjenigen von *T. natalensis*.

Im Bau des Inneren war aber nach TRÄGÅRDH ein ausgeprägter Unterschied vorhanden, indem man freilich, wie bei *natalensis*, zuerst Kammern, die durch Pilzgärten ausgefüllt waren, fand, worauf aber die Übereinstimmung sich beschränkte. Denn hier waren alle Kammern von einer sehr regelmässigen Form, und, was noch mehr bemerkenswert war, nur solche Pilzgärtenkammern wurden in dem ganzen oberirdischen Teil des Hügels angetroffen, mit Ausnahme des obersten Teils, wo kleine leere Kammern gefunden worden, vermutlich aus dem Grunde, dass in diesem jüngsten Teil Pilzgärten noch nicht angelegt worden waren. Von einem inneren Labyrinthensystem konnte man nicht reden. Die Kammern, welche von aussen nach innen an Grösse zunahmen, die äussersten mit einem Durchmesser von etwa 1,5, die zentralen von bis zu 4 dm, standen nämlich nur durch sehr enge Gänge mit einander in Verbindung und waren durch sehr dicke Wände von einander getrennt.

Im Centrum waren die Scheidewände gewöhnlich 1 dm dick. Im oberen Teil des Hügels waren senkrechte Gänge von Fingerbreite, wahrscheinlich Transportgänge.

Die Pilzgärten waren aus demselben Baumaterial wie bei *T. natalensis* beobachtet wurde, waren aber von anderer Form, sehr bröckelig, und nach einem bestimmten Typus gebaut, im Gegensatz zu denen von *T. natalensis*, die keine bestimmte Form besitzen, sondern sich nach der Form der unregelmässigen Kammern richten. Diese Pilzgärten werden von Dr. TRÄGÅRDH näher beschrieben und abgebildet.

Die Kammern der Pilzgärten waren sehr regelmässig, mit gewölbter Decke und Wänden und einem horizontalen Boden, welcher ringsum eine rinnenförmige Vertiefung zeigte und in der Mitte höher war.

Neue Fundorte etc.

Sudan: Kaka, März 1901; mehr. Sold., Nymph., Arb., TRÄGÅRDH, Mus. Stockholm.
Rhodesia: März 1902; 3 Sold., mehr. Arb., D. E. DODS, Cape Town und Stockholm.

Termes angustipennis SJÖST.

Monogr. p. 115: Geflügelte Imago, Taf. III, Fig. R1 — Fundort etc.

Termes Buchholzi SJÖST.

Monogr. 115—116: Geflügelte Imago, Taf. II Fig. E1 — Biologie — Fundorte etc.

Termes aurora n. sp.

Imago alata: *supra flavescente-rufa, antennis, palpis, ore, pedibus totis coloreque subtus flavescente-albidis; capite plano, ovali, antrorsum paulo attenuato, puncto prominulo vix conspicuo; epistomate modice inflato, vix dilutiore quam fronte; oculis parvis, ocellis distantibus; antennis 19-articulatis, articulo secundo majore quam tertio; prothorace semicirculari, postice applanato et paululo incurvato, angustiore quam capite cum oculis; alis opacis, flavescente-rufo adumbratis; mediana et submediana alæ anticæ versus basin alæ ipsius junctis; corpore toto hirsuto.*
Exp. alar. 50, long. c. alis 28. long alæ 24, lat. alæ 6, corp. c. cap. 11 mm.

Geflügelte Imago.

Oben gelbrot, Hinterleib von derselben Farbe; Mund, Fühler, Palpen und die ganze Unterseite mit den Beinen gelblich weiss, Schienen und Schenkel gleichfarbig; *Kopf* oval, ziemlich gestreckt, nach vorn etwas verengt, etwa $^2/_9$ länger als die Entfernung zwischen den Augenspitzen, ziemlich flach, in der Mitte mit einer sehr kleinen abgerundeten Erhabenheit; zwischen den Ocellen geht eine ziemlich deutliche, gerundete Leiste; schräg nach innen vor den Ocellen eine Grube; die Stirn vor der Leiste abgeplattet mit einigen punktförmigen mehr oder weniger deutlichen Vertiefungen; *Epistom*

nur wenig heller als die Stirn, etwas gewölbt, ziemlich klein, nach vorn verengt; Hinterrand ziemlich schwach gebogen, Vorderrand eingebuchtet, in der Mitte eine dunkle Linie, die vordere Partie dünn, weiss; Oberlippe langgestreckt, zungenförmig, gleichmässig breit, nach aussen zu dicker, gelbbraun, an der Spitze dünn, weiss, ziemlich dicht und fein behaart; *Augen* klein, rund; Ocellen klein, breit oval, mehr als um die *Länge* ihres Durchmessers von den Augen getrennt, die Leiste zwischen den Augen und dem unteren Rand des Kopfes schmäler als der längere Durchmesser der Ocellen; *Fühler* 19-gliedrig, das Basalglied etwa so lang wie die drei folgenden zusammen, das 2. etwas länger als das 3., von der 6. an die Glieder etwa gleich gross, abgerundet, gegen der Spitze unbedeutend mehr gestreckt; *Prothorax* wie der Kopf dicht behaart, zweimal so breit wie lang, halbkreisförmig mit kurzen Vorderlappen, Vorderrand nur schwach gebogen, in der Mitte ein wenig eingeschnitten, Hinterrand abgeplattet und ein wenig eingebuchtet, Vorderwinkel breit, ausgehöhlt und mit einem gelben kleinen Fleck versehen; auch an der Mitte zwischen Vorder- und Hinterlappen ein nach hinten verlängerter gelber Querfleck, sowie ein solcher kleinerer Querfleck etwas vor dem Hinterrand; der Hinterrand des *Mesothorax* breit, etwas winkelig eingeschnitten, mit abgerundeten rechtwinkeligen Ecken; *Metathorax* etwa von derselben Form, mit etwas breiteren Ecken; *Flügel* in Spiritus halb durchsichtig, opakglashell, mit einem gelbrötlichen Anflug, getrocknet opak, graubräunlich angehaucht; Mediana und Submediana der Vorderflügel gegen der Basis vereinigt, mit 4—5 Zweigen von dem gemeinsamen Teil; Costa und Subcosta gelbbräunlich, parallel; unterhalb der Subcosta verläuft in der Spitzenhälfte ein pomeranzengelblicher Strich, mit zahlreichen kleinen, nach unten und vorn gehenden, kurzen Ausläufern; der ganze Körper dicht und ziemlich lang behaart, kürzer an der Oberseite des Hinterleibes.

Spannweite 50, Länge mit den Flügeln 28, Länge und Breite der Flügel resp. 24 und 6, Körper mit dem Kopf 11 mm.

Fundort etc.

Zanzibar: 4 gefl. Imag., Bloyet, Mus. Paris und Stockholm.

Termes capensis De Geer.

Monogr. p. 117—118; Geflügelte Imago, Taf. III, Fig. P1 — Soldat — Biologie — Fundorte etc.

Termes latialatus Sjöst.

Monogr. p. 118—119: Geflügelte Imago, Taf. II, Fig. D1 — Fundorte etc.

Termes agilis n. sp.

Imago alata: *T. latialato* Sjöst. *simillima sed capite majore distinguenda.*

Geflügelte Imago.

Steht dem *T. latialatus* Sjöst. (Monogr., p. 70 und 118) sehr nahe, hat aber einen deutlich grösseren Kopf; die Breite desselben zwischen den Augenspitzen 2,75 mm, die Länge 3 mm, gegen resp. 2,45 und 2,60 bei *latialatus*. Ferner ist der erhabene Fontanellpunkt abgerundet, deutlich, und bildet nicht wie bei *latialatus* einen schwach markierten, niedrigen Kiel. Zwischen den Ocellen keine Andeutung eines niedrigen Walls.

Spannweite 50, Länge mit den Flügeln 28, Länge und Breite der Flügel resp. 23 und 6,5, Körper mit dem Kopf 12 mm.

Fundort etc.

Liberia: Monrovia, 1899; 2 gefl. Imag., Delafoss, Mus. Paris und Stockholm.

Termes microps Sjöst.

Monogr. p. 119—120: Geflügelte Imago, Taf. III, Fig F 1 — Fundort etc.

Königin.

Aus Kilimandscharo liegt eine von Volkens sein gesammelte Königin vor, die hierherzugehören scheint. Der Hinterleib ist gelblich weiss mit dicht, dunkel pigmentierten Seiten; die Punkte sind nicht besonders scharf. Sie ist leider defekt, ohne Fühler.

Hinterleib 73 mm lang und 17 mm. breit.

Neuer Fundort etc.

Kilimandscharo: 1 Königin, Volkens, Mus. Berlin.

Termes fuscofemoralis n. sp.

Imago alata: *supra fusco-brunnea, capite vix dilutiore; capite ovali, supra medium macula alba instructo; epistomate parvo, flavido, dilutiore quam fronte; oculis parvulis, diametro valde breviore quam spatio inter oculos et marginem inferiorem capitis; ocellis parvis, valde approximatis; antennis 17-articulatis, articulo tertio breviore quam ceteris; articulis apicem versus sensim paulo majoribus; prothorace ovali, antice paulo applanato et medio exciso; margine posteriore meso- et metathoracis curvato, medio non exciso; femoribus fuscis, tibiis tarsisque albidis; segmentis ventralibus posticis exceptis medio albis; alis opacis, in spiritu hyalinis, mediana alæ anticæ de submediana veniente.*

Exp. alar. 15—15,5, long. c. alis 9, long. alæ 6,5—7, lat. alæ 1,8—2, corp. c. cap. 5 mm.

Geflügelte Imago.

Oben dunkelbraun, der Kopf vielleicht etwas heller, Fühler bräunlich geringelt, Palpen, Schienen und Tarsen weisslich, Schenkel dunkel, der Bauch heller als die Oberseite, in der Mitte mit einem weissen, schmalen Strich, der jedoch die letzten Segmente

nicht erreicht; *Kopf* gross, oval, von den Seiten ein wenig zusammengedrückt, flach gewölbt, mit einem scharf hervortretenden weissen Fontanellfleck oberhalb der Mitte; dicht und fein behaart; Stirn breit, vorn flach gewölbt wie der Kopf übrigens; *Epistom* klein, gelblich, heller als die Stirn, oval, vorn etwas eingebuchtet, von vorn nach hinten so lang wie das erste Basalglied der Fühler; *Augen* ungewöhnlich klein, mit grossen Fazetten, ihr Durchmesser nur $^2/_3$ von der Breite der Leiste zwischen den Augen und dem Unterrand des Kopfes; auch die Ocellen ungewöhnlich klein, oval, dicht an den Augen gestellt; *Fühler* 17-gliedrig, das Basalglied so lang wie die zwei folgenden zusammen, das 3. am kleinsten, nach aussen die Glieder allmählich etwas grösser; *Prothorax* deutlich schmäler als der Kopf, dicht und fein behaart, vorn abgeplattet, in der Mitte etwas ausgeschnitten, Vorderlappen etwa vier Mal kürzer als der Hinterlappen; Hinterrand des *Meso-* und *Metathorax* bogenförmig, in der Mitte nicht eingeschnitten, die Schilder spärlicher behaart; etwas vor dem Hinterrand des Mesothorax zwei deutliche Gruben; *Flügel* klein, die Vorderflügel schmäler, weiss opak, in Spiritus hyalin, nur die Costaladern mehr deutlich markiert; Mediana und Submediana sind nur Einbuchtungen in der Membrane; Mediana der Vorderflügel geht oft weit von der Basis der Subcosta aus, die der Hinterflügel vereinigt sich mit der Subcosta etwas vor der Basis der Flügel zu einem gemeinsamen, nicht allzu kurzen Zweig.

Spannweite 15—15,5, Länge mit den Flügeln 9, Länge und Breite der Flügel resp. 6,5—7 und 1,8—2, Körper mit dem Kopf 5 mm.

Arbeiter.

Sehr klein und schmal; *Kopf* blassgelb und wie der ganze Körper dicht und fein behaart; keine Fontanelle oder in der Mitte des Kopfes zusammenstossende eingedrückte Linien; *Epistom* sehr klein; die zwei ersten *Zähne* der Mandibeln, wenigstens die der rechten, gleich gross, Vorderrand der Mandibeln gerade, nicht bogenförmig; *Fühler* 16-gliedrig, das Basalglied so lang wie die drei folgenden zusammen, das 2. etwas länger als das 3. und 4. zusammen; vom 2. an die Glieder zuerst kurz, dann allmählich viel grösser und mehr behaart; *Prothorax* etwa wie bei der Imago geformt, klein, oval, etwas viereckig zusammengedrückt, mit fast geradem, oder sehr wenig gebogenem Vorderrand und breit abgerundetem Hinterrand; mehr als $^1/_3$ schmäler als der Kopf; Vorderlappen sehr kurz, in der Mitte ganz unbedeutend ausgerandet; *Mesothorax* schön oval, viel breiter als Prothorax.

Länge 3,5, Breite des Kopfes 1,3 mm.

Fundort.

Rotes Meer, 1894; 22 gefl. Imag., 2 Arb., dr Jousseame, Mus. Paris und Stockholm.

Termes aquaticus Sjöst.

Monogr. p. 121—122: Geflügelte Imago, Taf. III, Fig. E1 — Königin, Taf. III, Fig. E2 — Arbeiter — Biologie — Fundorte etc.

Termes latericius Hav.

Monogr. p. 123—125: Geflügelte Imago, Taf. III, Fig. N2 — Königin, Taf. III, Fig. N1 — Soldat, Taf. III, Fig. N3, N4 — Grösserer Arbeiter — Kleinerer Arbeiter — Biologie — Fundorte etc.

Grösserer Soldat.

Der in der Monographie, l. c. p. 124, beschriebene und abgebildete Soldat des *T. latericius* scheint der kleinere Soldat der Art zu sein, der indessen dem grösseren sehr ähnelt. Der letztere hat einen etwas längeren Kopf und feinere, etwas längere und mehr nach oben geschwungenen Mandibeln, ist aber sonst wie der kleinere. Kopf dunkel rotbraun. Länge des Kopfes mit den Mandibeln 2,4—2,6 mm. Sechs Soldaten von diesem Aussehen wurden zusammen mit 14, mit dem a. a. O. beschriebenen Soldaten des *T. latericius* übereinstimmenden Termiten von der Kapstadt erhalten. Die betreffenden kleineren Soldaten haben einen hellgelben Kopf mit braunschwarzen, an der Basis rotgelblichen Mandibeln; der Kopf mit den Mandibeln 2,1—2,3 mm.

Grösserer Arbeiter.

Breite des Kopfes 1,35—1,6 mm.

Neuer Fundort etc.

Rhodesia: März 1902; 6 gr. Sold., 14 kl. Sold., mehr. Arb., D. E. Dods, Mus. Cape Town und Stockholm.

Termes ramulosus n. sp.

Imago alata: *supra picea; capite breviter ovato, medio puncto impresso vix conspicuo; epistomate modice inflato, vix dilutiore quam fronte; oculis fere rotundis, non magnis; ocellis ovalibus, diametro longiore ab oculis remotis; spatio inter oculos et marginem inferiorem capitis angustiore quam diametro longiore ocellorum; antennis fere nigris, articulo basali vix longiore quam secundo et tertio junctis, secundo paulo longiore quam tertio; prothorace latitudine capitis cum oculis, semicirculari, antice medio paululo incurvato, toto nigro; pedibus fusco-brunneis; segmentis ventralibus nigro-brunneis, tribus anterioribus medio macula alba, prima excepta marginem posteriorem non attingentibus, ceteris unicoloribus; alis valde fusco adumbratis; de parte exteriore subcostæ ramulis permultis, mediana et submediana alæ anticæ basi alæ ipsius junctis.*
Exp. alar. 54, long. c. alis 29, long. alæ 25, lat. alæ 7, corp. c. cap. 15 mm.

Geflügelte Imago.

Taf. II, Fig. B1.

Oben tief schwarz, die Schilder des Hinterleibes durch die dichte, kurze Behaarung, besonders von vorn gesehen, etwas gelblich leuchtend; Bauchsegmente kaum heller, die

drei oberen in der Mitte mit einem weissen Fleck, der am zweiten und dritten den Hinterrand nicht erreicht, am ersten sich mehr auf der Mittelpartie des Segmentes verbreitet; die übrigen Segmenten gleichfarbig, nicht heller in der Mitte; Fühler schwarzbraun, Oberlippe gelbbraun, Unterlippe noch heller; Beine dunkel, gelbbraun; *Kopf* kurz oval, kaum länger als die Breite zwischen den Augenspitzen (8 : 7,5), nach vorn etwas verengt, ziemlich dicht und lang behaart; Stirn flach vertieft, in der Mitte mit einem feinen, eingedrückten Punkt, vor den Ocellen etwas nach innen eine etwa triangulăre Vertiefung; *Epistom* oval, vorn abgeplattet und etwas eingebuchtet, nur wenig heller als der Kopf übrigens, dunkel rotbraun, ziemlich gross und gewölbt, glänzend, in der Mitte mit einer dunklen Linie, Vorderrand weich und weiss; *Augen* fast kreisrund, ziemlich klein; Ocellen oval, um die Länge ihres grösseren Durchmessers von den Augen entfernt; die Partie zwischen den Augen und dem Unterrand des Kopfes schmäler als der Durchmesser der Ocellen; *Fühler* etwas beschädigt, wohl 19-gliedrig, das Basalglied kaum länger als die zwei folgenden zusammen, das 2. etwas länger als das 3., die Glieder nach aussen etwa von gleicher Grösse, abgerundet, nach der Spitze zu etwas gestreckt; *Prothorax* gerade so breit wie der Kopf zwischen den Augenspitzen, halbmondförmig mit deutlich gebogenem Vorderrand und breitem Hinterrand; der sehr kurze Vorderlappen in der Mitte breit, seicht ausgerandet; Vorderecken breit abgerundet, nur nach vorn ausgehöhlt; Hinterrand des *Meso-* und *Metathorax* tief, winkelig ausgeschnitten; *Flügel* schwarzbraun mit sehr deutlichen Adern; mehrere Zweige laufen vom äusseren Teil der Subcosta schräg gegen die Spitze der Flügel; Mediana und Submediana tief unten an der Basis vereinigt, mit zwei kurzen, vom vereinten Teil ausgehenden Zweigen.

Spannweite 53, Länge mit den Flügeln 29, Länge und Breite der Flügel resp. 25 und 7, Körper mit dem Kopf 15 mm.

Fundort etc.

Deutsch Ostafrika: Kondoa, 1885; 1 gefl. Imag., Bloyet, Mus. Paris.

Termes salebrifrons n. sp.

Imago alata: *supra nigro-brunnea; capite ovali, sine puncto prominulo; fronte foveis quatuor instructa; epistomate modice inflato, parum dilutiore quam fronte, medio linea nigra; oculis parvis, parum convexis; ocellis ovalibus, vix plus quam diametro longiore ab oculis remotis; antennis 19-articulatis, articulo basali longitudine secundi et tertii, hoc paulo minore quam secundo; ceteris rotundatis, vix majoribus, apicem versus paulo angustioribus; prothorace semicirculari, postice truncato, antice paulum curvato, medio paulo exciso, T-flavido ornato; pedibus sordide fusco-flavidis, femoribus apice dilutioribus; segmentis ventralibus, ultimo excepto, medio albidis, tribus vel quatuor anterioribus medio macula alba, marginem posteriorem non attingente; alis fusco adumbratis, mediana et submediana alæ anticæ basi alæ ipsius junctis, de subcosta versus apicem alæ ramulis permultis.*

Exp. alar. 46, long. c. alis 26, long. alæ 22, lat. alæ 5,5, corp. c. cap. 15 mm.

Geflügelte Imago.

Oben braunschwarz, Mundteile gelbbräunlich, Fühler dunkelbraun mit hellen Spitzen, schmal hellgeringelt, Beine schmutzig dunkel gelbbräunlich, die Schenkel etwas heller an der Spitze; die Bauchschilder des Hinterleibs etwas heller als die dorsalen, mit Ausnahme des letzten in der Mitte weisslich; an den drei bis vier oberen bildet die weisse Partie einen schärfer markierten Fleck, der am ersten sich bis zum Hinterrand des Segmentes streckt, an den übrigen den Hinterrand nicht erreichend; *Kopf* ziemlich flach, oval, Länge und Breite wie 9 : 7,3, keine Spur von einer Fontanelle; Stirn mit vier tiefen und sehr deutlichen Grübchen, zwei derselben zwischen den Ocellen, zwei schräg nach vorn von den Ocellen gelegen; *Epistom* ziemlich gross, oval, vorn abgeschnitten, nur wenig heller als die Stirn, in der Mitte mit einer dunklen Linie; *Augen* ziemlich klein und wenig vorspringend, fast kreisrund; Ocellen oval, nur wenig ($^1/_5$) näher den Augen als um die Länge ihres längeren Durchmessers; die Leiste zwischen den Augen und dem Unterrand des Kopfes $^3/_5$ schmäler als der Durchmesser der Ocellen; *Fühler* 19-gliedrig, das Basalglied bedeutend dicker als die übrigen, so lang wie die zwei folgenden zusammen, das 2. ein wenig länger als das 3.; die Glieder nach aussen nur wenig länger, abgerundet, gegen die Spitze etwas schmäler, das Endglied gestreckt oval; *Prothorax* so breit wie der Kopf zwischen den Augenspitzen, halbkreisförmig, mit etwas gebogenem Vorderrand und abgeplattetem Hinterrand; in der Mitte nach oben ein gelbrötlicher glatter T-förmiger Fleck, dessen Seitenarme von einer Höhle begrenzt sind; auch die ausgehöhlten Vorderwinkel mit einer gelbrötlichen Grube; vor dem Hinterrand zwei deutliche kleine Beulen; Vorderrand in der Mitte schwach eingebuchtet; Hinterrand des *Meso-* und *Metathorax* deutlich winkelig eingeschnitten, die Seitenleisten hell; gegen den Hinterrand zwei deutliche Gruben; *Flügel* ziemlich schmal und gleichbreit; unter dem äusseren Teil der Subcosta läuft eine ziemlich undeutliche, pomeranzengelbliche, die so genannte dritte Ader, mit einigen kurzen, zurücklaufenden Zweigen; gegen die Spitze der Flügel gehen von dieser oder der Subcosta deutliche längere Zweige an die Spitze aus; Mediana und Submediana der Vorderflügel an der Basis des eigentlichen Flügels vereinigt; vom gemeinsamen Teil gehen 3 kurze Zweige; Mediana gegen die Spitze mit vier oder fünf Zweigen.

Spannweite 46, Länge mit den Flügeln 26, Länge und Breite der Flügel resp 22 und 5,5, Körper mit dem Kopf 15 mm.

Fundort etc.

Nordost-Afrika: Golf von Aden, Djibouti, März 1893; 1 gefl. Imag., ♀, Maindron, Mus. Paris.

Termes erodens n. sp.

Imago alata: *supra brunneo-nigra; capite late ovali, puncto prominulo parvo; fronte fossis duabus instructa; epistomate modice inflato, vix dilutiore quam fronte, medio linea nigra; oculis parvis, rotundis parum inflatis; spatio inter oculos et marginem inferiorem capitis latitudine ocellorum; ocellis ovalibus, parvis, diametro longiore ab*

oculis remotis; antennis 19-articulatis, articulo secundo paululo longiore quam tertio; prothorace semicirculari, antice paulo curvato, medio non exciso, T-rufescente, glabro ornato, postice truncato; pedibus sordide flavescente-brunneis; segmentis ventralibus medio pallidioribus, tribus anterioribus medio macula alba marginem posteriorem non attingente; alis angustis, valde fusco adumbratis; mediana et submediana alæ anticæ basi alæ ipsius junctis; de subcosta versus apicem alarum ramulis fuscis. Exp. alar. 49—51, long. c. alis 27, long. alæ 23—24, lat. alæ 5—6, long. c. corp. 14—15 mm.

Geflügelte Imago.

Taf. 2, Fig. C1.

Oben braunschwarz, der dorsale Hinterleib so schwarz wie der Kopf; Bauchsegmente in der Mitte heller, die drei oberen in der Mitte mit einem weissen Fleck, der nicht den Hinterrand der Segmente erreicht, wenigstens am zweiten und dritten; Beine schmutzig gelbbräunlich, die Schenkel an der Spitze etwas heller; *Kopf* kurz oval, nach vorn nur wenig verschmälert, mit einer sehr kleinen knopfförmigen Fontanelle; die Stirnpartie vor den Ocellen abgeplattet, mit zwei deutlichen flachen Gruben; *Epistom* ziemlich gross und gewölbt, oval, mit abgeschnittenem Vorderrand, nur unbedeutend heller als die Stirn, in der Mitte mit einer schwarzen Linie; Augen kreisrund, wenig vorspringend, ziemlich klein; Ocellen kurz oval, von dem halben Durchmesser der Augen; etwas mehr als um die Länge ihres Durchmessers von den Augen getrennt; die Leiste zwischen den Augen und dem Unterrand des Kopfes so breit wie der längere Durchmesser der Ocellen; *Fühler* 19-gliedrig, das 2. Glied unbedeutend länger als das 3., die folgenden fast rund, nach aussen allmählich ein wenig grösser, gegen die Spitze etwas schmäler; *Prothorax* in natürlicher Stellung so breit wie der Kopf zwischen der Basis des einen Auges bis an die Spitze des anderen, halbkreisförmig mit fast geradem Vorderrand und abgestutztem Hinterrand; Vorderrand in der Mitte nicht ausgeschnitten; in der Mitte nach oben ein T-förmiger, glatter, rötlicher Fleck, dessen drei Arme von je einer Grube begrenzt sind; Vorderwinkel breit abgerundet, wenig ausgehöhlt, jeder mit einer rötlichen kleinen Grube; Prothorax in der Mitte flach eingebuchtet, hinten mit einem kurzen, den Hinterrand erreichenden, längsgehenden Kiel; *Meso-* und *Metathorax* sehr deutlich winkelig ausgeschnitten, mit hellen Seitenleisten; *Flügel* schmal, dunkelbräunlich beraucht; die unter der Subcosta laufende, pomeranzengelbliche sogenannte dritte Ader ziemlich schwach; vom äusseren Teil der Subcosta der Vorderflügel schräg gegen die Spitze der Flügel eine oder einige Adern; Mediana und Submediana der Vorderflügel an der Basis des eigentlichen Flügels vereinigt, mit etwa drei Zweigen vom gemeinsamen Teil; die Hinterbeine erreichen nach hinten gestreckt kaum die Spitze des Hinterleibes.

Spannweite 49—51, Länge mit den Flügeln 27, Länge und Breite der Flügel resp. 23—24 und 5—6, Körper mit dem Kopf 14—15 mm.

Fundort etc.

Küste des Roten Meers 1894; 36 gefl. Imag.; Dr. Jousseaume, Mus. Paris und Stockholm.

Termes destructor Smeath.

Monogr. p. 125—126: Geflügelte Imago, Taf. III, Fig. H1 — Biologie — Fundorte etc.

Termes Caffrariæ Sjöst.

Monogr. p. 126—127: Geflügelte Imago, Taf. III, Fig. G1, G2 — Fundorte etc.

Termes crucifer Sjöst.

Monogr. p. 127—130: Geflügelte Imago, Taf. III, Fig. L1, L2 — Grösserer Soldat, Taf. III, Fig. L3 — Kleinerer Soldat, Taf. III, Fig. L4 — Grösserer Arbeiter, Taf. III, Fig. L5 — Kleinerer Arbeiter — Biologie — Fundorte etc.

Grösserer Arbeiter.

Die Fühler bisweilen 15-gliedrig, ehe das defin. 4. Glied sich von der Basis des defin. 5. abgeschnürt hat.

Neuer Fundort etc.

Kapland: gr. Sold. kl. Sold., Arb., Peringuey, Mus. Cape Town und Stockholm.

Termes cavithorax Sjöst.

Monogr. p. 130—132: Geflügelte Imago — Grösserer Soldat, Taf. III, Fig. M1, M2 — Kleinerer Soldat — Grösserer Arbeiter, Taf. III, Fig. M3 — Kleinerer Arbeiter — Biologie — Fundort etc.

Termes basidens Sjöst.

Monogr. p. 133—134: Grösserer Soldat, Taf. II, Fig. K1 — Kleinerer Soldat — Arbeiter — Fundort etc.

Termes unidentatus Wasm.

Monogr. p. 134—135: Grösserer Soldat — Arbeiter — Fundorte etc.

Termes incertus Hagen.

Monogr. p. 135—137: Geflügelte Imago — Königin — Soldat — Arbeiter — Biologie — Fundorte etc.

Termes redenianus n. sp.

Imago alata: *supra fusco-brunnea; capite nigro-brunnea, paululo longiore quam lato, sine puncto prominulo; fronte antice foveis duabus; epistomate valde inflato, flavo, antice applanato; oculis rotundis, majoribus; ocellis ovalibus, magnis, antrorsum paululo angustatis, minus dimidia parte diametri ab oculis remotis; dentibus duobus primis*

mandibularum fere magnitudine eadem; antennis 16-articulatis, articulo 4. paulo minore quam 3. et 5., articulo basali longitudine trium sequentium; articulis apicem versus sensim paulo majoribus, ultimo longe-ovali; prothorace latitudine capitis cum oculis, medio cruce alba ornato, antice medio exciso, postice lato, paulo incurvato; meso- et metathorace postice bifidis, processibus acuminatis; segmentis ventralibus vix dilutioribus quam dorsalibus, medio linea angusta alba; alis hyalinis, paululo flavescente adumbratis, venis costalibus fusco-flavescentibus, apicem versus dilutioribus; costa et subcosta alæ anticæ basi alæ ipsius junctis.

Exp. alar. 26—27,5, long. c. corp. 14—15, long. alæ 12—13, lat. alæ 3, corp. c. cap. 8 mm.

Geflügelte Imago.

Oben ziemlich dunkel braun, Kopf noch dunkler, schwarzbraun; Bauchschilder kaum heller als die dorsalen Schilder, in der Mitte mit einer feinen weissen Linie; Beine bräunlich angehaucht, die Schienen nach oben mit einem dunkleren Ring; *Kopf* abgerundet, nach vorn etwas verschmälert, nur $^1/_7$ länger als zwischen den Augenspitzen breit; Stirn ohne Fontanelle, der vordere Teil schräg abgeplattet und mit zwei deutlichen Gruben versehen; *Epistom* gross, aufgeblasen, gelb, vorn abgeschnitten; *Augen* kreisrund, ziemlich gross und vorspringend; Ocellen gestreckt oval, nach vorn ein wenig verengt, gross, etwas weniger als um die halbe Länge ihres Durchmessers von den Augen getrennt; *Fühler* 16-gliedrig, das 4. Glied ein wenig kleiner als die anliegenden, die von gleicher Grösse sind; das 2. bemerkbar grösser als das 3.; das Basalglied so lang wie die drei folgenden zusammen; vom 5. an die Glieder zuerst kugelig, dann allmählich etwas länger und nach oben gröber, kurz konenförmig, Endglied gestreckt oval; *Prothorax* mit einem weissen Kreuz oben, in natürlicher Lage kaum schmäler als der Kopf zwischen den Augenspitzen, dicht und fein behaart, halbmondförmig, Hinterrand breit abgeschnitten und etwas eingebuchtet; Vorderlappen sehr kurz und schwach markiert, in der Mitte deutlich ausgeschnitten; Vorderwinkel nicht ausgehöhlt; Hinterrand des *Meso-* und *Metathorax* mit zwei kurzen Spitzen; *Flügel* schmal, hyalin, schwach gelblich angeflogen, die Costaladern an der Basis zu schärfer dunkel markiert, nach aussen allmählich heller, gelbbräunlich; Mediana und Submediana der Vorderflügel unten an der Basis vereinigt; vom gemeinsamen Stamm gehen zwei kurze, dicke Zweige; Mediana in der Spitze gegabelt; Submediana mit neun Zweigen, die äusseren gegabelt.

Spannweite 26—27,5, Länge mit den Flügeln 14—15, Länge und Breite der Flügel resp. 12—13 und 3, Körper mit dem Kopf 8 mm.

Grösserer Soldat.

Taf. II, Fig. L1, L3.

Kopf ziemlich dicht behaart, hellgelb, abgerundet rektangulär, vom Stirnrand gemessen ein Drittel länger als breit; Stirn ohne Fontanelle, nach vorn schräg abgeplattet und mit einer bogenförmigen Rinne versehen; Vorderrand der Stirn gebogen; *Mandibeln*

vom Stirnrand 1/4 kürzer als die Breite des Kopfes, ohne Zähne, gerade, mit scharf einwärts gebogener Spitze, schwarz, das basale Drittel hellgelb; *Oberlippe* kurz, zungenförmig; Kehlpartie ziemlich breit, bandförmig, hinter der Mitte etwas verschmälert; *Fühler* 12-gliedrig, das 2. und 3. gleich lang, die Glieder abgerundet, nach aussen allmählich etwas grösser, das Endglied am grössten; *Prothorax* sattelförmig, Vorderlappen viel kleiner, in der Mitte deutlich eingeschnitten; der ganze Körper mit den Beinen weiss, schmal, ziemlich dicht behaart. Länge 3,5, Kopf mit den Mandibeln 1,45, Breite des Kopfes 0,66 mm.

Kleinerer Soldat.

Taf. II, Fig. L2.

Kopf hellgelb, breit oval, nach vorn etwas verengt, ziemlich behaart, von der Seite linsenförmig; Stirn ohne Fontanelle, nach vorn in der Mitte in einem querrektangulären Lappen über der Basis der Oberlippe verlängert; *Oberlippe* sehr gross, schmal, zungenförmig, etwa 3/4 der Mandibeln bedeckend; *Mandibeln* ohne Zähne, fein, ziemlich gerade, mit eingebogener Spitze, nach aussen etwas aufwärts geschwungen; *Fühler* 14-gliedrig, das 2. Glied so lang wie die drei folgenden zusammen, das 3. und 4. kurz, nach aussen die Glieder kugelig, allmählich grösser, das Endglied oval, an der Spitze verengt; Kehlpartie breit, bandförmig, aufgeblasen, so dass sie von der Seite gesehen weit unter den Wangen herabschiebt, noch vorn etwas verengt; *Prothorax* sattelförmig, Vorderlappen viel kleiner und schmäler, in der Mitte scharf aber schmal ausgeschnitten; Hinterlappen mit breit abgerundeten Vorderwinkeln, nach hinten triangulär verengt, mit breitem, etwas eingebuchtetem Hinterrand, etwa 1/4 schmäler als der Kopf; *Meso-* und *Metathorax* oval, der erstere schmäler, der letztere etwas breiter als Prothorax; der ganze Körper mit Beinen weiss; Beine kurz, reichen nicht an die Spitze des Hinterleibes, die Schienen ungewöhnlich breit. Länge 4, Kopf mit den Mandibeln 1,17, Breite des Kopfes 0,66 mm.

Grösserer Arbeiter.

Kopf blassgelb, viereckig-oval mit abgerundetem Hinterrand und ziemlich geraden Seiten, etwas länger als breit (35 : 27); keine in der Mitte zusammenstossenden weissen Linien; *Epistom* schmal oval mit eingebogenem Vorderrand; die zwei ersten *Zähne* der Mandibeln ziemlich gleich gross; *Fühler* 14-gliedrig, das 3. und 4. Glied kleiner als die anliegenden, das 4. vielleicht am kleinsten; vom 6. an die Glieder kugelig, nach aussen allmählich grösser, die äussersten etwas mehr gestreckt, das Endglied am grössten, gestreckt oval, nach aussen verengt; Vorderrand des *Prothorax* in der Mitte sehr deutlich ausgeschnitten.

Länge 4, Breite des Kopfes 0,9 mm.

Kleinerer Arbeiter.

Kleiner und schmächtiger, besonders der Kopf kleiner; Fühler 14-gliedrig wie bei dem grösseren, Epistom etwas kürzer, mehr oval.

Länge 2, Breite des Kopfes 0,66 mm.

Fundort etc.

Usambara: Tanga; 49 gefl. Imag., 7 gr. Sold., zahlr. kl. Sold., gr. u. kl. Arb., v. REDEN, Mus. Berlin und Stockholm.

Termes Trägårdhi n. sp.

Termes incertus (nec HAGEN) TRÄGÅRDH, Termiten aus Sudan, o. c. p. 29, Taf. 3. Fig. 1.

Imago alata: *supra rufo-brunnea, capite obscuriore; capite ovali, antrorsum angustato, paulo longiore quam latitudine capitis cum oculis, sine fontanello; epistomate valde inflato, flavo, late-ovali, antice truncato; oculis rotundis, parvis; ocellis ovalibus, diametro brevi ab oculis remotis; dentibus duobus primis mandibularum magnitudine eadem; antennis 15-articulatis; articulo basali longitudine trium sequentium, tertio paulo minore quam secundo et quarto; prothorace paulo latiore quam capite cum oculis, semicirculari, postice truncato, antice paululum curvato, medio non exciso, cruce albida ornato; meso- et metathorace postice bifidis, processibus metathoracis brevibus, rotundatis; alis in spiritu hyalinis, venis costalibus modo flavescentibus; mediana et submediana alæ anticæ basi alæ ipsius separatis; pedibus pallidis, fusco adumbratis, segmentis ventralibus abdominis multo pallidioribus quam dorsalibus, medio albidis.*
Exp. alar. 25—29, long. c. alis 13—16, long. alæ 12—13,5, lat. alæ 3—3,5, corp. c. cap. 8—9 mm.

Geflügelte Imago.

Oben rotbraun mit etwas dunklerem Prothorax und noch dunklerem Kopf; ersterer mit einem weisslichen Kreuz; *Kopf* oval, nach vorn verengt, 1/8 länger als zwischen den Augenspitzen breit, dicht behaart, ziemlich flach, ohne Andeutung einer Fontanelle; *Epistom* gross und wulstig, breit oval, gelb, also viel heller als die Stirn, hinten stark gebogen, vorn abgeschnitten, in der Mitte mit einer dunklen Linie; *Augen* rund, ziemlich klein, wenig vorspringend; Ocellen oval, um die Länge ihres kürzeren Diameters von den Augen entfernt; *Fühler* hell mit ziemlich schwach dunkelbraunen Ringen, 15-gliedrig, das Basalglied so lang wie die drei folgenden Glieder zusammen, das 2. und 4. gleich lang, etwas grösser als das 3.; die Glieder nach aussen allmählich etwas grösser, das Endglied oval, nach aussen ein wenig verengt; *Prothorax* dicht behaart, etwas breiter als der Kopf zwischen den Augenspitzen, halbkreisförmig mit breit abgeschnittenem Hinterrand; Vorderwinkel sehr breit abgerundet, schwach herabgedrückt; Vorderlappen sehr klein und wenig markiert; Vorderrand schwach gebogen, in der Mitte nicht ausgeschnitten Prothorax mit einem deutlichen weisslichen Kreuz, der sich bis an den Hinterrand streckt; und in den Vorderwinkeln jederseits zwei hellen runden Punktflecken; Hinterrand des Meso- und Metathorax laufen in zwei Prozessen aus, von denen die letzteren kurz und ziemlich abgerundet sind, die vorderen mehr zugespitzt, rechteckig; die ventralen Hinterleibsegmente viel blasser braun als die dorsalen; *Flügel* schmal, in Spiritus hyalin, nur

die Costaladern deutlich markiert, braungelblich; Mediana und Submediana der Vorderflügel gehen getrennt von der Schuppe aus. Beine hell, schmutzbräunlich angeflogen, reichen nach hinten gebogen nicht an die Spitze des Hinterleibes.

Spannweite 25—29, Länge mit den Flügeln 13—16, Länge und Breite der Flügel resp. 12—13,5, und 3—3,5, Körper mit dem Kopf 8—9 mm.

Soldat.

Unterscheidet sich von dem sehr ähnlichen *incertus* durch seine 13-gliedrige Fühler; das 3. Glied ist deutlich kleiner als die anliegenden, das Endglied langgestreckt oval, fast zwei Mal so lang als breit. Länge des Kopfes 1,2—1,4 mm.

Betreffend diese Art, die Dr TRÄGÅRDH für *incertus* hält, äussert er a. a. O., Seite 29: »Sowohl HAVILAND als auch SJÖSTEDT geben an, dass die Mandibeln der Soldaten ohne Zähne sind. Diese Angabe beruht vermutlich darauf, dass sie nicht bei ihren Untersuchungen genügende Vergrösserungen benutzt haben, denn in Wirklichkeit ist der ganze Innenrand der Mandibeln, obwohl sehr fein, sägenförmig gezähnt.»

Gezähnt nennt man sie indessen nur, wenn die zahnähnlichen Prozessen so gross sind, dass sie makroskopisch zu sehen sind und dadurch den Mandibeln ein charakteristisches Aussehen verleihen. Mikroskopisch kleine Unebenheiten am Rande der Mandibeln kommen wohl überall, besonders bei älteren Exemplaren, vor.

Arbeiter.

Kopf gelblich, kurz abgerundet, rektangulär, mit gebogenem Hinterrand und geraden Seiten; drei nicht besonders stark hervortretende helle Linien vereinigen sich in der Mitte; *Epistom* ziemlich gross, oval, vorn etwas eingebuchtet, an jeder Seite mit einem braunen Fleck; *Fühler* 14-gliedrig, das 4. Glied am kleinsten, die umgebenden kleiner als die folgenden, die sich nach aussen allmählich etwas vergrössern; bisweilen sind die Fühler 13-gliedrig, das Basalglied kürzer als das 3. und 4. zusammen, das 3. etwas kleiner als die anliegenden; Vorderrand des Prothorax in der Mitte deutlich ausgeschnitten.

Länge 4, Breite des Kopfes 0,7—0,8 mm.

Sämtliche Beschreibungen nach TRÄGÅRDHS Material.

Biologie.

TRÄGÅRDH, o. c. p. 29, Taf. 3, Fig. 1, Pilzgarten in nat. Gr.

Lebt wie *incertus* in den Hügeln von anderen Termiten wie *T. natalensis* und *T. affinis*, wo sie allgemein angetroffen wurde. Hier bewohnte sie in den Wänden zwischen den grösseren Kammern der Wirte sehr schmale Gänge und vereinzelt liegende Kammer von ungefähr Walnussgrösse. In einem Hügel von *T. affinis* wurden mitten im Neste, ein wenig unter dem Niveau des Bodens, etwas grössere, ungefähr 10 cm im Diameter messende, niedrige Kammern angetroffen, die sowohl mit fast erwachsenen Nymphen und geflügelten Individuen als mit Arbeitern und Soldaten vollgepfropft waren. In mehreren Kammern waren auch Pilzgärten, braungelbe, unregelmässige, ganz lose, auf dem Boden liegende Gebilde, womit die Kammern angefüllt waren.

Ein solcher Pilzgarten ist in der Arbeit abgebildet worden. Indessen hält der Verfasser vor, dass es sich hier nicht eigentlich um Pilzgärten handelt sondern nur um Anhäufungen von Material, das aus den Pilzgärten des Wirtes gestohlen und als Nahrung benutzt wird. Dass dabei auch weisse Knospen aus dem Substrat hervorspriessen und wohl auch verzehrt werden, hält der Verfasser nicht für Grund genug, um die Gebilde für wirkliche Pilzgärten zu deuten.

Diese Art baut indessen nicht immer bei anderen Arten. Zum ersten Mal während der Reise wurde dieselbe in Kartum angetroffen und zwar in einem in der Erde halb begrabenen Baumstumpf. Sie hatte daselbst Gänge und Kammern sowohl im Holz als auch in der Erde angelegt, aber von einem eigentlichen Neste konnte man kaum reden, und von Pilzgärten war nichts zu sehen.

Fundorte etc.

Sudan: Kaka; 7 gefl. Imag., zahlr. Nymph., 4 Sold., mehr. Arb., Trägårdh, Mus. Stockholm.
Kartum; Nest in einem Baumstumpf (Trägårdh).

Termes lucifugus Rossi.

Monogr. p. 138—139: Geflügelte Imago, Taf. III, Fig. T2, T3 — Soldat, Taf. III, Fig. T1 — Arbeiter — Fundorte etc.

Arbeiter.

Vorliegende Arbeiter haben 16-gliedrige Fühler, das 4. Glied kürzer als die anliegenden.

Gen. Eutermes (Heer) Hagen.

Monogr. p. 138—217.

Übersicht der Imagines p. 27, **der Soldaten** p. 31 **und der Arbeiter** p. 41.

Eutermes fungifaber Sjöst.

Monogr. p. 143—150: Geflügelte Imago, Taf IV, Fig. B1, B2, B4 — Königin, Taf. IV, Fig. B3 — Soldat, Taf. IV, Fig. B5, B6, B7 — Arbeiter, Taf. IV, Fig. B8—B12 — Biologie, Taf. VI — Fundorte etc

Neue Fundorte etc.

Kongo (franz.); einem heimgebrachten Nest entnommener Soldat, Mus. Paris.
Chari-Tchad 1904; König., Sold., Arb., Mus. Paris.

Eutermes Zenkeri Desn.

Termes Zenkeri Desneux, Ann. Soc. Ent. Belgique, Tome XLVIII, 1904, p. 148.

Imago alata: *supra nigra; capite ovali, antrorsum triangulariter angustato, vix longiore quam latitudine cum oculis, puncto medio parvo impresso; epistomate magno, vix dilutiore quam fronte, perspicue inflato; oculis magnis, ocellis magnis, ovalibus minus quam diametro ab oculis remotis; dente primo mandibularum longe maximo; antennis 16-articulatis, articulo basali longitudine duorum sequentium, tertio et quarto minimo, ceteris rotundatis apicem antennarum versus vix majoribus; prothorace semicirculari, postice paulo applanato, antice elevato, medio non exciso, vix angustiore quam capite cum oculis; meso- et metathorace postice bifidis, processibus brevibus, acuminatis; alis lati s, valde fumosis, nigrescentibus, venis totis valde distinctis; pedibus pallidis; segmentis ventralibus fusco-brunneis, in femina medio late pallidis, in mare superioribus modo medio paulo pallidioribus.*

Exp. alar. 32, long. c. alis 17—17,5, long. alæ 14,5—15, lat. alæ 4,5—4,7, corp. c. cap. 9—10 mm.

Geflügelte Imago.

Taf. 2, Fig. 11.

Oben pechschwarz, Meso- und Metathorax etwas heller; *Kopf* oval, nach vorn triangulär verengt, sehr wenig länger als zwischen den Augenspitzen breit, etwas abgeplattet und in der Mitte mit einer punktförmiger Fontanellgrube; *Epistom* gross, aber nicht so stark gewölbt, fast von der schwarzen Farbe der Stirn, in der Mitte eine schwache hellere Längslinie bemerkbar; Vorderrand abgeschnitten und ein wenig eingebuchtet, die Seiten fast gerade, der Hinterrand ziemlich stark gebogen; der erste Zahn der Mandibeln viel grösser als die anderen; *Augen* gross und vorspringend, fast kreisrund; Ocellen kurz oval, gross, deutlich näher den Augen als um die Länge ihres Durchmessers gestellt; *Fühler* 16-gliedrig, das Basalglied so lang wie die zwei folgenden Glieder zusammen, das 2. so lang als das 3. und 4., die etwa gleich gross und am kleinsten erscheinen; nach aussen die Glieder kaum bemerkbar grösser, das Endglied ziemlich kurz oval; *Prothorax* kaum bemerkbar schmäler als der Kopf zwischen den Augenspitzen, nicht doppelt so breit als lang, triangulär-halbkreisförmig mit ziemlich geradem Hinterrand, breit abgerundeten, etwas herabgedrückten Vorderwinkel; Vorderrand gerade, in der Mitte nicht ausgerandet, Vorderlappen kurz, nur $^1/_5$ von der Länge des Prothorax; in der Mitte zwischen Vorder- und Hinterlappen des Prothorax eine kleine Grube sowie auch eine solche an jeder Seite in der Rinne; von der Mitte setzt sich die Rinne bis an den Hinterrand des Prothorax fort; Hinterrand des *Meso-* und *Metathorax* mit zwei kurzen aber zugespitzten Prozessen; *Flügel* schwärzlich, liegen die Flügel zusammen über einander erscheinen sie ganz pechschwarz; die Aderung sehr kräftig und deutlich; die Flügel breit, mit abgerundeter Spitze, wenig mehr als drei Mal so lang als breit (14,5 × 4,5). Mediana teilt sich etwa an der Mitte und sendet bis etwa 6 ziemlich lange Zweige aus;

Submediana mit zehn Zweigen, alle grob und sehr deutlich; *Bauchschilder* graubraun, die des ♀ in der Mitte breit hell, nur das letzte, grosse Segment mit dunklem Hinterrand; von denselben des ♂ nur die oberen und zwar ziemlich unbedeutend heller; *Beine* blass, weisslich, die Schienen bisweilen ein wenig dunkler.

Spannweite 32, Länge mit den Flügeln 17—17,5, Länge und Breite der Flügel resp. 14,5—15 und 4,5—4,7, Körper mit dem Kopf 9—10 mm.

(Nach den Typen.)

Soldat.

Ähnelt fast vollständig dem des *E. fungifaber*, ist aber etwas grösser; jedoch kann der letztere auch etwas in der Grösse variieren, wobei die Differenzen nicht besonders gross werden. Die Mandibeln scheinen auch etwas länger und mehr gerade als bei *fungifaber* zu sein. Die Farbe des Kopfes schwankt von blass rötlichgelb bis gelbrot.

Länge 10,5—11, Kopf mit den Mandibeln 6, Mandibeln 2,65 mm.

(Nach den Typen.)

Arbeiter.

Ähnelt dem von *E. fungifaber*, ist weiss mit durchleuchtenden, von Erde gefüllten Eingeweiden und weissen, nach aussen bräunlichen Fühlern.

Länge etwa 7 mm.

(Nach den Typen.)

Biologie.

Taf. 3.

Am Ende des biologischen Berichts über *E. fungifaber* habe ich in meiner Monographie S. 149 auf einer dieser Art äusserst nahestehenden Form aufmerksam gemacht, von welcher damals nur Soldaten und Arbeiter bekannt waren. Obgleich diese denselben von *E. fungifaber* so ähnlich waren, schien die Form ganz andere Nester zu bauen, was eine andere Art anzudeuten schien. Indessen waren in betreff dieser Formen die Abweichungen von *E. fungifaber* so unbedeutend, dass eine neue Art sich nicht gern aufstellen liess, ehe die geflügelten Imagines bekannt wurden. Die Bemerkungen von der genannten Form lauten: »Ausser den zahlreichen pilzförmigen Nestern, die ich an allen in Kamerun besuchten Stellen von dieser Art gesehen und von denen ich mehrere heimgebracht habe, fand ich bei Ekundu auch ein Nest von ganz anderem Aussehen. Dasselbe stand in dem dortigen dichten und feuchten Buschwald an einem Seidenbaumwollenbaum, auf der Erde. Die aus ihm bei der Heimkehr herausgenommenen Soldaten kann ich von denen des *E. fungifaber* nicht unterscheiden, und ebenso sind auch die Arbeiter einander ähnlich. Wenn man eine Verschiedenheit finden will, so würde man vielleicht sagen können, dass der Kopf des Soldaten, obwohl nur ganz unbedeutend, grösser ist; im Übrigen sind Farbe und Gestalt ganz gleich.

In der von Buchholz heimgeführten Sammlung finde ich ein Gläschen mit gerade solchen Exemplaren, über welche er aufgezeichnet hat: »Arbeiter und Soldaten aus einem

der eigentümlichen etagenförmigen Nester, Abo.» Also hat auch BUCHHOLZ *E. fungifaber* ähnelnde Soldaten und Arbeiter in einem nicht pilzförmigen oder kegelförmigen, sondern etagenförmigen Neste von demselben Typus wie das von mir heimgeführte gefunden. Übrigens zeigen diese Exemplare eine bis in alle Einzelheiten gehende Übereinstimmung mit den Soldaten und Arbeitern des mir vorliegenden *E. fungifaber*, nur dass sich in der Länge des Kopfes ein höchst unbedeutender Unterschied findet (1 mm!) und dass der Kopf und der Thorax des Arbeiters einen unbedeutenden rötlichen Anstrich zeigen. Inwiefern dieses, da der Bau des Nestes so verschieden ist, vielleicht eine andere, äusserst nahestehende Art angibt, die sich von der anderen hauptsächlich in biologischer Hinsicht unterscheidet, also »eine biologische Art» darstellt, oder ob diese Art in Bezug auf die Bauweise so sehr wechselt, vermag ich nich zu unterscheiden. Vielleicht werden die geflügelten Geschlechtsindividuen, wenn sie von dieser letzteren Art bekannt werden, Licht in die Frage bringen».

So wurde auch der Fall, obgleich man gewöhnlich von den Imagines weniger als von den Soldaten für Unterscheidung der Arten im Allgemeinen zu warten hat.

Neulich hat Herr DESNEUX eine neue, dem *E. fungifaber* sehr nahestehende Art aus Kamerun unter dem Namen *T. Zenkeri* beschrieben und hat mir gütigst Ex. derselben überlassen. Die Soldaten und Arbeiter sind mit den von mir erwähnten ganz übereinstimmend, wie ich auch später solche, von ZENKER selbst gesammelt, aus Kamerun erhalten. Die Imagines sind von dem des *E. fungifaber* sehr gut unterschieden und erfüllten also die, wenn auch damals schwachen Hoffnungen einer Lösung der Frage.

Die von ZENKER gegebenen Notizen betreffend das Nest stimmten auch gut mit den vorhergehenden, sowie auch mit Herr DESNEUX' Angabe überein, dass die Zellen des *E. Zenkeri* grösser als die des *E. fungifaber* sind.

Fundorte etc.

Kamerun, 1903; 4 gefl. Imag., 2 Sold., 7 Arb., ZENKER, coll. DESNEUX und Mus. Stockholm.
» Mungo, Okt. 1874; 1 Imag. ohne Flügel, BUCHHOLZ, Mus. Stockholm.
» Yaunde; 2 Sold., 11 Arb., ZENKER, Mus. Stockholm.

Eutermes bilobatus (HAV.).

Monogr. p. 150—152: Geflügelte Imago — Königin — Soldat — Arbeiter — Biologie — Fundort etc.

Soldat.

Der Kopf variiert etwas in der Länge.

Neuer Fundort etc.

Sudan (franz.): Toukoto, 1903; 14 Sold., zahlr. Arb., KERMORGANT, Mus. Paris und Stockholm.

Eutermes sudanicus n. sp.

Imago alata: *supra picea, capite thoraceque, præsertim meso- et metathorace, valde nitentibus; capite ovali, antrorsum paulo triangulariter angustato, medio fontanello parvulo circulari instructo; epistomate colore capitis, nitente, permagno, ovali, antice applanato; oculis modicis; ocellis parvis, late ovalibus, diametro ab oculis remotis; dente primo mandibularum longe maximo; antennis 16-articulatis, articulo basali longitudine circiter duorum sequentium, tertio et quarto minimis; prothorace semicirculari, postice paulo incurvato, antice paulo elevato, medio non inciso; sulco transversali foveolis duabus; scutis dorsalibus meso- et metathoracis postice bifidis, processibus acuminatis; alis brunnescente-griceo adumbratis, venis distinctis; pedibus fusco-brunneis, tarsis albidis; segmentis ventralibus in femina totis antice medio dilutioribus, in mare modo quatuor anticis medio albidis.*

Exp. alar. 24—25, long. c. alis 14, long. alæ 11,5, lat. alæ 2,8, corp. c. cap. 8 mm.

Geflügelte Imago.

Oben braunschwarz, Kopf und Thorakalschilder, besonders die des Meso- und Metathorax, glänzend, wie lackiert; Hinterleib mehr matt; *Kopf* oval, nach vorn etwas triangulär verengt, ziemlich flach und in der Mitte ein wenig eingebuchtet, mit einer äusserst kleinen cirkelrunden Fontanelle; zwischen den Augen ein niedriger, flacher Wall; Stirn abgeplattet mit zwei unregelmässigen Grübchen; *Epistom* von der pechbraunen Farbe des Kopfes, glänzend, gross, ziemlich aufgeblasen, hinten gebogen, vorn gerade abgeschnitten; der erste *Zahn* der Mandibeln viel grösser als die anderen; *Augen* von mittelmässiger Grösse, kreisrund, nicht besonders vorspringend; Ocellen kurz oval, ziemlich klein, um die Länge ihres Durchmessers von den Augen getrennt; *Fühler* 16-gliedrig, das dicke Basalglied etwa so lang wie die zwei folgenden Glieder zusammen; das 2. etwas kürzer als die zwei folgenden zusammen, das 3. und 4. gleich gross, am kleinsten; nach aussen die Glieder allmählich etwas grösser, das Endglied gestreckt oval; *Prothorax* halbzirkelförmig mit schwach eingebuchtetem Hinterrand; Vorderlappen kurz, wenig abstehend, in der Mitte nicht ausgeschnitten; die Rinne zwischen dem Vorder- und Hinterlappen mit zwei deutlichen Gruben; Hinterrand des Meso- und Metathorax in zwei ziemlich kurze Spitzen ausgezogen; *Flügel* bräunlichgrau angeflogen, schmal, die Aderung deutlich; die Mediana der Vorderflügel teilt sich vor der Mitte in vier bis sechs Zweigen; die Submediana mit vier bis sechs ungeteilten Zweigen am inneren, unteren Teil des Flügels, sich nicht über die Mitte desselben streckend; Bauchschilder heller als die dorsalen; beim ♀ sind sämtliche vorn in der Mitte heller; beim ♂ nur die vier oberen, und zwar sehr schmal; *Beine* dunkelbraun mit hellen Tarsen.

Spannweite 24—25, Länge mit den Flügeln 14, Länge und Breite der Flügel resp. 11,5 und 2,8, Körper mit dem Kopf 8 mm.

Fundort etc.

Sudan (franz.): Toukoto, 1903; 7 gefl. Imag., Kermorgant, Mus. Paris und Stockholm.

Diese geflügelten Imagines lagen in derselben Flasche wie Soldaten und Arbeiter von *E. bilobatus*. Sie stimmen jedoch nicht mit den gefl. Imagines jener Art überein, deren Typen vorliegen, und welche ich jedoch als mit den beschriebenen Soldaten und Arbeitern zusammengehörig betrahten muss.

Eutermes atrox (Smeath.).

Monogr. p 152—153: Geflügelte Imago — Soldat — Arbeiter — Biologie — Fundorte etc.

Eutermes macrothorax Sjöst.

Monogr. p. 153—155: Soldat, Taf. V, Fig. C1, C2 — Arbeiter — Biologie — Fundorte etc.

Eutermes longiceps Sjöst.

Monogr. p. 155—156: Geflügelte Imago — Soldat, Taf. V, Fig. B1, B2 — Arbeiter — Biologie — Fundort etc.

Eutermes albotarsalis Sjöst.

Monogr. p. 156—159: Geflügelte Imago, Taf. IV, Fig. C1, C2, C3 — Königin — Soldat, Taf. IV, Fig. C4, C5 — Arbeiter — Taf. IV, Fig. C6 — Fundorte etc.

Eutermes Aurivillii Sjöst.

Monogr. p. 159—165: Geflügelte Imago, Taf. IV, Fig. D1, D2, D3 — Soldat, Taf. IV, Fig. D4 — Arbeiter, Taf. IV, Fig. D5, D6 — Biologie, Taf. VIII (Nest, nat. Gr. 45 cm) — Fundorte etc.

Eutermes lateralis (Walk.).

Monogr. p. 165—168: Geflügelte Imago, Taf. V, Fig. E1, E2, E3 — Königin, Taf. V, Fig. E5 — Soldat, Taf. V, Fig. E6 — Arbeiter, Taf. V, Fig. E7, E8 — Fundorte etc.

Eutermes truncatus (Wasm.).

Monogr. p. 168: Soldat — Fundort etc.

Eutermes arboricola Sjöst.

Monogr. p. 169—172: Geflügelte Imago, Taf. V, Fig. D1, D2 — Königin — Soldat, Taf. V, Fig. D3, D4, D5 — Arbeiter — Biologie, Taf. VIII, Fig. B — Fundorte etc.

Neuer Fundort etc.

Kongo: Bator, 1890; mehr. Sold., Nymph., Arb., Pobéquin, Mus. Paris.

Eutermes mordax (Smeath.).

Monogr. p. 172: Geflügelte Imago — Fundort etc.

Eutermes pallidipes Sjöst.

Monogr. p. 172—174: Geflügelte Imago, Taf. V, Fig. N1, N2, N3 — Fundorte etc.

Eutermes camerunensis Sjöst.

Monogr. p. 174—175: Geflügelte Imago, Taf. V, Fig. M1, M2, M3 — Fundorte etc.

Eutermes palæarcticus n. sp.

Geflügelte Imago.

Unbekannt.

Soldat.

Taf. I, Fig. H1, H2.

Kopf hell gelbrot, rektangulär mit abgerundeten Ecken und Seiten, im Mikroskop gemessen halb so breit wie die Länge mit den Mandibeln, oben ziemlich flach gewölbt; Vorderrand der Stirn bogenförmig, vorn abgeplattet; oberhalb der Fühlergruben ein brauner Fleck; durch dieselben über dem Kopf eine bogenförmige, eingedrückte Linie; Stirn ohne Fontanellgrube, vorn in der Mitte mit einer kurzen, braunen, eingedrückten Linie; *Mandibeln* säbelförmig, schwarz, nur an der verdickten Basis gelblich, zuerst ziemlich gerade, nach aussen mehr gebogen, Innenrand nicht ganz eben; vom Winkel unten gemessen $^1/_3$ von der ganzen Länge des Kopfes; *Oberlippe* breit zungenförmig, nach aussen oben mit zerstreuten feinen Haaren; *Fühler* 13-gliedrig, weisslich, nach aussen vielleicht etwas gröber, das 3. Glied kleiner als die anliegenden, das Basalglied etwas länger als die zwei folgenden zusammen; *Prothorax* sattelförmig, Vorderlappen viel kleiner als der Hinterlappen, in der Mitte kaum bemerkbar ausgerandet; Körper mit den Beinen weisslich.

Totallänge 4—4,5, Kopf mit den Mandibeln 2, Mandibeln 0,8 mm.

Arbeiter.

Kopf blass gelbbräunlich; Epistom von der Farbe des übrigen Kopfes, gross, oval, vorn abgeplattet; oberhalb desselben leuchtet eine halbmondförmige weisse Blase durch; keine weissen, von den Fühlergruben und dem Nacken im Zentrum des Kopfes zusammenstossenden Linien; die zwei ersten *Zähne* der Mandibeln gleich gross; *Fühler* weisslich, ohne dunkle Schattierung, 13-gliedrig, das 3. Glied etwas kleiner als die anliegenden; nach aussen die Glieder allmählich grösser, das Endglied am längsten, nach aussen ver-

engt; Vorderrand des *Prothoraæ* in der Mitte nicht ausgeschnitten; Körper kaum breiter als der Kopf.

Länge 3,8—4, Breite des Kopfes 0,7 mm.

Fundort etc.

Algier: Laghouat, 29. März 1893; 1 Sold., 46 Arb., Lesne, Mus. Paris und Stockholm.

Eutermes Sikoræ Wasm.

Monogr. p. 176—177: Geflügelte Imago — Soldat — Arbeiter — Biologie — Fundort etc.

Geflügelte Imago.

Die vorliegenden ausgefärbten Imagines sind etwas dunkler als die ich vorher gesehen. Die Bauchschilder sind ganz braun, kaum bemerkbar heller in der Mitte und wie gewöhnlich etwas heller als die dorsalen Hinterleibschilder. Die kleinen Ocellen sind etwas mehr als um die Länge ihres Durchmessers von den Augen entfernt. Fühler hell, braun geringelt, das 3. Glied äusserst kurz. Beine gelblich, schwach dunkel schattiert. Hinterleib ziemlich lang und sehr dicht behaart.

Spannweite 16—19, Länge des Körpers mit den Flügeln 9,5—11, Länge und Breite der Flügel resp. 7,5—9 und 2—2,5, Körper mit dem Kopf 5—6 mm.

Königin.

Taf. II, Fig. M1, M2.

Die grösste der vorliegenden Königinnen hat eine Abdominallänge von 15 und eine Breite von 3,3 mm. Grundfarbe gelbweiss.

Ausserdem liegen, zusammen in einem Gläschen, nebst mehreren Soldaten, Arbeitern und einem Paar gewöhnlicher Imagines eine ganze Menge neotenische Königinnen vor. Sie haben einen kleineren Hinterleib als die echte Königin und werden von ihr sofort an den Flügeln unterschieden, die von vier hellen, etwa 1 mm langen, fast gerade nach hinten gerichteten, gleichmässig schmalen, in der Spitze abgerundeten Scheiden repräsentiert sind. Kopf, Fühler, Beine und Hinterleibschilder wie bei den Imagines. Das 3. Fühlerglied sehr kurz; Länge und Breite des Hinterleibes resp. 7—9 und 2—3 mm.

In einem anderen Gläschen finden sich nebst zwei gewöhnlichen Königinnen zahlreiche Nymphen und Arbeiter, 34 Imagines gewöhnlischer Grösse. Von diesen sind 12 ♀, alle neotenisch, und 22 ♂, deren 8 gewöhnlich mit abgefallenen Flügeln, die übrigen neotenisch. Die Weibchen haben, wie gewöhnlich, das sechste Bauchschild vergrössert, die zwei folgenden rudimentär, die Männchen acht wohl entwickelte Bauchschilder. Das ♂ ist auch etwas stärker behaart, und die Behaarung streckt sich auch über den Seiten.

Länge mit Kopf 6—6,5 mm.

So zahlreich wie bei dieser Art habe ich nie bisher neotenische Geschlechtsindividuen gesehen.

Soldat.

Taf. I, Fig. I1, I2.

Fundort etc.

Madagaskar; zahlr. gefl. Imag., 3 König., zahlr. neot. König., 14 Sold., 39 Arb., SIKORA, coll. DESNEUX und Mus. Stockholm.

Eutermes desertorum DESN.

Eutermes desertorum DESNEUX, Ann. Soc. Ent. Belg. XLVI, 1902, p. 439, Fig. 2. (Hinterflügel, nicht »Vorderflügel»!)

Imago alata: *supra nigricans; capite breviter ovali, antrorsum paulo attenuato, medio puncto parvo impresso; ore et palpis pallidis; epistomate colore frontis, non multum inflato; oculis parvis; ocellis vix diametro ab oculis remotis; dentibus duobus primis mandibularum fere magnitudine eadem; antennis 14-articulatis, articulo primo fere longitudine trium sequentium, tertio majore quam secundo et quarto; hoc et quinto minoribus, ceteris apicem antennarum versus sensim paulo longioribus; prothorace rotundato-semicirculari, antice paululum elevato, medio non exciso, postice paulum incurvato, latitudine capitis oculis exceptis; meso- et metathorace postice bifidis, processibus brevibus, rotundatis; alis subhyalinis, fusco-griseo adumbratis; venis costa subcostaque exceptis valde indistinctis; pedibus nigricantibus, apice tibiarum et tarsis pallidis; segmentis ventralibus nigricantibus, feminarum medio pallidioribus.*

Exp. alar. 19, long. c. alis 11, long. alæ 9, lat. alæ 2, corp. c. cap. 5—6 mm.

Geflügelte Imago.

Oben braunschwarz, *Kopf* kurz oval, nach vorn etwas verengt, oben etwas abgeplattet, in der Mitte mit einer kleinen punktförmigen Fontanellgrube und von dieser nach vorn ein sehr kleiner Kiel; *Epistom* deutlich aber nicht stark gewölbt, von der Farbe der Stirn; Vorderrand gerade abgeschnitten; die zwei ersten *Zähne* der Mandibeln etwa gleich gross; *Augen* ziemlich klein und wenig vorspringend; Ocellen fast rund, klein, etwas weniger als um die Länge ihres Durchmessers von den Augen getrennt; *Fühler* 14-gliedrig, das Basalglied fast so lang wie die drei folgenden zusammen; das 3. Glied deutlich grösser als die anliegenden, das 4. und 5 Glied etwas kleiner als die folgenden, die nach der Spitze der Fühler zu allmählich etwas grösser werden; das Endglied am grössten, tonnenförmig; *Prothorax* so breit wie der Kopf ohne Augen, halbzirkelförmig mit breit abgerundeten, etwas herabgebogenen Vorderwinkeln; Vorderrand gerade, nur sehr wenig aufgeworfen, Hinterrand in der Mitte ein wenig eingeschwungen; Hinterrand des *Meso-* und

Metathorax in der Mitte etwas und zwar winkelig eingeschnitten, zwei abgerundete Prozessen bildend; *Flügel* schmal, mehr als vier Mal so lang als breit, hyalin, graubräunlich angehaucht, in Spiritus halb durchleuchtend; die Aderung, mit Ausnahme der feinen aber deutlich markierten Costaladern, sehr schwach; die Mediana geht etwas oberhalb der Mitte des Flügels, teilt sich hinter der Mitte und sendet an die Spitze des Flügels etwa fünf Zweige aus; die Submediana mit etwa 10 Zweigen, von denen nur die drei bis vier basalen etwas kräftiger sind; *Bauchschilder* schwarzbraun, die der Weibchen in der Mitte heller, so dass die Seiten mit grossen dunklen Flecken versehen erscheinen; bei den Männchen sind nur die oberen in der Mitte und zwar sehr wenig heller; *Beine* schwarzbraun, die Spitze der Schienen und die Tarsen hell; Hinterleib und Beine dicht und fein behaart, Kopf und Thorax oben weniger behaart.

Spannweite 19—20, Länge des Körpers mit den Flügeln 11, Länge und Breite der Flügel resp. 9 und 2, Körper mit dem Kopf 5—6 mm.

(Nach den Typen.)

Arbeiter.

Kopf bräunlich; Stirn mit zwei grossen weissen Flecken und einem kleinen, runden solchen über den mehr oder weniger durchleuchtenden Stirnblasen; *Epistom* oval, sehr aufgeblasen, jederseits mit einem kleinen braunen Fleck; die zwei ersten *Zähne* etwa von derselben Länge; *Fühler* weisslich, 14-gliedrig, das Basalglied fast so lang als die zwei folgenden zusammen; Vorderlappen des *Prothorax* ohne Einschnitt scharf aufgebogen; *Meso-* und *Metathorax* flächer als Prothorax; Hinterleib ziemlich klein, durchsichtig, durch den Inhalt der Eingeweide dunkelgrau; das Tierchen teilweise mit zerstreuten Haaren bedeckt; *Beine* weisslich. (Desneux.)

Länge 4—5 mm.

Fundort etc.

Algier: Sahara, 11. Mai 1898; 5 gefl. Imag., Arb., A. Lameere, coll. Desneux und Mus. Stockholm.

Eutermes fuscotibialis Sjöst.

Monogr. p. 177—182: Geflügelte Imago, Taf. V, Fig. A1, A2, A3 — Königin — Soldat, Taf. V, Fig. A4, A5, A6 — Arbeiter, Taf. V, Fig. A7, A8 — Biologie, Taf. IX, Fig. C — Fundorte etc.

Eutermes subtilis (Wasm.).

Monogr. p. 182—183: Geflügelte Imago — Soldat — Arbeiter — Fundorte etc.

Eutermes parvus (Hav.).

Monogr. p. 183—185: Geflügelte Imago — Königin — Soldat — Arbeiter — Biologie — Fundorte etc.

Trägårdh, Termiten aus Sudan o. c. p. 26. Nest: Fig. 4, p. 27; Taf. II, Fig. 5 u. 6; Taf. III, Fig. 4.

Königin.

Die von TRÄGÅRDH während seiner Reise auf dem Weissen Nil 1901 gefundenen Königinnen dieser Art sollten nach ihm, l. c., etwas von dem von mir (nicht »aus Cameroun» sondern von Natal) beschriebenen Exemplar abweichen, indem dieselben pigmentiert wären, sowie auch grösser. Einer seiner Typen liegt vor.

Freilich kann man bei schärferer Vergrösserung hier und da äusserst kleine, dunkle Pünktchen bemerken, aber das ist es nicht, was man hier mit »pigmentiert» meint, in welchem Fall die Pigmentierung so deutlich sein soll, dass sie dem blossen Auge den Hinterleib ein geflecktes Aussehen verleiht. Will man angeben, dass solche undeutliche, nur bei Vergrösserung hervortretende Pünktchen vorhanden sind, muss dies näher erklärt werden.[1] Eine solche Königin, wie diese, ohne weiteres als »pigmentiert» zu bezeichnen, ist ganz missleitend. Die Grösse wechselt nach der Entwicklung; die vorliegende Königin, die völlig ausgewachsen zu sein scheint, misst 19 mm.

Biologie.

HAVILAND hat kurz mitgeteilt, dass diese Art dunkle, auf dem Boden stehende Erdnester baut.

TRÄGÅRDH hatte die Gelegenheit, eine Menge von Hügeln derselben Art zu untersuchen. Ihre Höhe überstieg selten 5 dm, bei einem Umkreis von 8 dm an der Basis. Unter der Erde streckte sich das konische Nest etwa 2—2,5 dm, war gegen die umgebende Erde ziemlich scharf abgegrenzt, und zwar in der Weise, dass es nach unten in einem stumpfen Kegel endigte. Nur eine äussere 3—4 cm dicke Schicht bestand aus Erde. Das ganze Innere aber war aus einem dunkelbraunem Material, dessen Konsistenz mit derjenigen weichen Holzes oder sehr fester Pappe zu vergleichen war, gebaut. Bei mikroskopischer Untersuchung stellte sich heraus, dass die Hauptmasse dieser Materie vegetabilischen Ursprungs war, jedoch überall mit schmalen, unregelmässigen Streifen von feinen Sandkörnchen.

Ringsum der ein wenig unter der Oberfläche gelegenen Königinzelle waren die Zellen konzentrisch geordnet. Im Zentrum erweiterte sich die Gänge zu einem unregelmässigen, niedrigen, horizontal gelegenen Raum — die Königinzelle, deren Grösse sehr variierte und die bald sehr regelmässig gebaut war, mit fast kreisrundem Umriss, bald nur als ein erweiterter Gang erschien. Bisweilen waren zwei Königinzellen vorhanden, und zwar von derselben Grösse, neben einander liegend. Nur eine Königin wurde beobachtet. Keine Vorräte waren vorhanden.

Neue Fundorte etc.

Kamerun: Lolodorf, 30. Juli 1895; Sold., Arb., CONRADT, Mus. Berlin und Stockholm. *Orange-Staat*, 9. Okt. 1899; Sold. und Arb., H. BRAUNS, Mus. Hamburg.

---

[1] Vergl. Monogr. p. 166, Königin!

Eutermes heterodon Sjöst.

Monogr. p. 185—187: Soldat, Taf. V, Fig. K1, K2 — Arbeiter, Taf. V, Fig. K3, K4 — Biologie, Taf. VIII, Fig. A — Fundorte etc.

Eutermes rectangularis Sjöst.

Monogr. p. 187—189: Königin, Taf. V, Fig. L1, L2, L6 — Soldat, Taf. V, Fig. L3, L4 — Arbeiter, Taf. V, Fig. L5 — Biologie — Fundort etc.

Eutermes hastatus (Hav.).

Monogr. p. 190—191: Geflügelte Imago — Königin — Soldat, Taf. II, Fig. I1 — Arbeiter — Fundort etc.

Geflügelte Imago.

Bei Untersuchung von reichlicherem Material hat sich erwiesen, dass die Subcosta und die Mediana der Vorderflügel, wie gewöhnlich, getrennt von der Schuppe ausgehen.

Biologie.

Über den Lebensverhältnissen dieser Art war bisher nichts bekannt. Vom South African Museum erhielt ich im März 1902 einen Glastubus mit gefl. Imagines, Königin, Soldaten und Arbeiter dieser Termite, welche von Mr. Purcell einem kleinen etwa 6—9 Zoll hohen, schwarzen Nest vom Durchschnitte etwa eines Fusses entnommen worden. Nach Mr. Péringuey werden die Nester bis etwa 2 Fuss hoch und an der Basis etwa ebenso breit. Sie werden am meisten in feuchtem, niedrigem Terrain angetroffen; indessen wurden die gesandten Exemplare am Gipfel eines Berges an der Küste, und zwar bei einer Höhe von etwa 300 m, eingesammelt. In der Umgebung von der Kapstadt ist diese Art ziemlich gemein, soll jedoch sehr selten in der Nähe des *Eutermes trinervius* vorkommen.

Ähnliche kleine Hügel werden auch von *E. geminatus* und *E. latifrons* gebaut.

Neuer Fundort etc.

Kapland: Cape Peninsula, Kalk Bay Mountain, Febr. 1902; 13 gefl. Imag., 1 König., 6 Sold., zahlr. Arb., coll. Purcell, Mus. Cape Town und Stockholm.

Eutermes socialis Sjöst.[1]

Monogr. p. 191—194: Geflügelte Imago, Taf. V, Fig. F1, F2 — Königin, Taf. V, Fig. F3 — Soldat, Taf. V, Fig. F4 — Arbeiter — Biologie — Fundorte etc.

[1] *Capritermes tortuosus* Wasm., n. sp., Kamerun, soll dieser Art nahe stehen: Zool. Jahrb. 1902, p. 126 (nomen nudum!).

Eutermes chiasognathus n. sp.

Geflügelte Imago.

Unbekannt.

Soldat.

Taf. 2, Fig. F1, F2.

Kopf hellgelb, rektangulär, mit abgerundeten Ecken, ziemlich flach gewölbt, von der Seite gesehen oval mit sichtbarer Kehlpartie; die Kehlpartie bandförmig, nach vorn und hinten etwas erweitert; von hinten gesehen ist der Kopf fast rund, unten etwas abgeplattet; vom Nacken an geht in der Mitte des Kopfes eine eingedrückte braune feine Linie, die etwa an einem nach vorn liegenden punktförmigen Eindruck endet; vor diesem Punkt ist der Kopf etwas abgeplattet, ohne Fontanellhöhle; *Mandibeln* vor dem Mund gekreuzt, glänzend schwarz, bandförmig, sehr eigentümlich gebogen; der linke biegt sich vor dem Kopfe schräg nach oben und innen, geht dann, nach einer abgerundeten Biegung, in etwas weniger als einem rechten Winkel nach unten und von hier wieder etwas nach oben; der äussere Teil schmäler, als der basale; die Spitze etwas schräg abgerundet; die rechte Mandibel ist kürzer, schwach nach unten gebogen, von oben gesehen fast gleich breit, nach aussen allmählich etwas verjüngt, mit schräg abgeschnittener, etwas ausgezogener Spitze; oben längs der Mitte läuft in der basalen Hälfte eine deutliche Rinne; an der Basis am Innenrand eine deutliche Einbuchtung; *Epistom* schräg abgeschnitten; *Oberlippe* quer-rektangulär, zufolge der Form der Mandibeln etwas schräg und mit einzelnen, weissen Haaren versehen; *Fühler* 14-gliedrig, die Glieder ziemlich langgestreckt und vom zweiten an fast gleich breit; das Basalglied gröber, so lang wie die zwei folgenden zusammen; das 2. Glied kürzer als das 3., so lang wie das 4.; die mittleren Glieder am längsten; das Basalglied langgestreckt, oval; *Prothorax* quer-oval, mit langen, verschmälerten, herabgebogenen, an der Spitze abgerundeten Seitenteilen; Vorder- und Hinterlappen etwa gleich lang, Vorderlappen in der Mitte nicht eingeschnitten; der ganze Hinterleib mit Thorax und Beinen weiss mit zerstreuten Haaren; der Kopf grösser als der Körper.

Totallänge 7, Länge des Kopfes mit Mandibeln 4,66, Breite des Kopfes 1,3 mm.

Arbeiter.

Kopf kurz oval, blassgelb, ohne helle Linien und ohne Fontanellhöhle; Stirn weiss von durchleuchtenden Drüsen, fast völlig nackt, nur mit wenigen, zerstreuten Haaren; *Epistom* wulstig, ziemlich gross, oval, vorn abgeplattet, mit einer feinen dunklen Mittellinie, die oft, mehr oder weniger undeutlich, sich über den Kopf fortsetzt; an jeder Seite des Epistoms ein kleiner brauner Fleck; das Epistom von vorn nach hinten so lang wie die 3.—5. Fühlerglieder zusammen; die zwei ersten *Zähne* der Mandibeln gleich gross oder der erste Zahn etwas grösser; *Fühler* 14-gliedrig, hell, das Basalglied so lang wie die zwei folgenden Glieder zusammen; das 2. Glied kaum länger als das 3., etwas kürzer

als das 3. und 4. zusammen, das 4. am kleinsten, von hier an werden die Glieder nach aussen allmählich etwas grösser; Vorderlappen des *Prothorax* etwas grösser als der Hinterlappen, in der Mitte nicht eingeschnitten; Körper mit Beinen weiss: Hinterleib dunkel von durchleuchtender Erde.

Länge 4, Breite des Kopfes 0,95 mm.

Fundort etc.

Kamerun: Lolodorf, 5.—11. Juli 1895; 6 Sold., 20 Arb., Conradt, Mus. Berlin und Stockholm.

Eutermes capricornis Wasm.

Monogr. p. 194—196: Geflügelte Imago — Königin — Soldat — Arbeiter — Biologie — Fundort etc.

Geflügelte Imago.

Die Ocellen stehen weniger bis fast so weit als um die Länge ihres Durchmessers von den Augen entfernt. Die Schienen sind etwas dunkler als die Schenkel; die Tarsen weiss. Der ganze Körper dicht und fein behaart.

Königin.

Farbe gelbweiss.

Auch einige neotenische Königinnen mit 1,5—2 mm langen gelblichen bis braunen, hellgesäumten, gleichbreiten, schmalen, an der Spitze abgerundeten Flügelscheiden liegen vor. Die Fühler sind 15-gliedrig, das 3. Glied am kleinsten; nach aussen werden die Glieder allmählich etwas grösser. Die Ocellen stehen vielleicht etwas weniger als um die Länge ihres Durchmessers von den Augen entfernt. Der Prothorax ist halbmondförmig, deutlich viereckig zusammengedrückt, mit breitem, ganz wenig eingebuchtetem Hinterrand und fast geradem, sehr wenig aufgebogenem Vorderrand, ohne Einschnitt in der Mitte; vorn in der Stirn, oberhalb des Epistoms, zwei punktförmige Vertiefungen. Länge 8—12 mm.

Soldat.

Taf. 2, Fig. G1, G2.

Neuer Fundort etc.

Madagaskar; 26 gefl. Imag., 2 König., Sikora, coll. Desneux und Mus. Stockholm.

Eutermes baculi Sjöst.

Monogr. p. 196—197: Soldat, Taf. V, Fig. H1, H2 — Arbeiter — Biologie — Fundort etc.; Trägårdh, Termiten aus Sudan, o. c. p. 33.

Neuer Fundort etc.

Sudan; 1 Sold., TRÄGÅRDH; in einem Hügel von *Termes vulgaris.*

Eutermes hospes SJÖST.

Monogr. p. 197—198: Soldat, Taf. V, Fig. 1 — Arbeiter — Fundort etc.

Die folgenden *Eutermes*-Arten haben Nasuti-Soldaten.

Eutermes trinervius (RAMB.).

Monogr. p. 198—201: Geflügelte Imago, Taf. V, Fig. G1 — Königin — Grösserer Nasutus — Kleinerer Nasutus — Arbeiter — Biologie — Fundorte etc.

SYKES, M. L., Termites and Ants of West Africa. From Notes by major W. L. CLEMENTS, in: Tr. Manch. Micr. Soc. 1899, p. 85.

Eutermes mauricianus (RAMB.).

Monogr. p. 201: Geflügelte Imago — Fundort etc.

Eutermes togoensis SJÖST.

Monogr. p. 201—203: Geflügelte Imago — Fundorte etc.

Eutermes mitis SJÖST.

Eutermes mitis SJÖSTEDT, Ent. Tidskr. XXIII, 1902, p. 40.

Imago alata: *supra fusco-brunnea, antennis, palpis, latere inferiore sordide flavescentibus, pedibus paulo obscurioribus; segmentis ventralibus extus macula parva brunnea ornatis; capite ovali, antrorsum paulum attenuato, sexta parte longiore quam latitudine inter fastigia oculorum; oculis magnis; ocellis rotundis, minus diametro ab oculis remotis; antennis 15-articulatis, articulo primo longitudine duorum sequentium, articulo secundo et tertio longitudine eadem; prothorace flavo, latitudine capitis oculo uno excepto, late rotundato-triangulari, postice paulo applanato et incurvato, antice breviter elevato et medio exciso; scutis dorsalibus meso- et metathoracis postice latis, paulum incurvatis; alis rufo-brunneo adumbratis, venis partim valde indistinctis; mediana ad medium in ramulis 3—5 fissa, paulo supra medium alæ posita; ramulis submedianæ 9—11, inferioribus validioribus et magis coloratis.*

Exp. alar. 35—39, long. c. alis 19—22, long. alæ 16—18,5, lat. alæ 4,8—5, long. c. cap. 9—10 mm.

Geflügelte Imago.

Taf. 2, Fig. K1.

Oben dunkelbraun, Prothorax gelb, Fühler, Palpen und die Unterseite schmutzig horngelb; die Beine etwas dunkler; *Kopf* ziemlich flach, oval, nach vorn triangulär verschmälert, 1/6 länger als zwischen den Augenspitzen breit; die Stirn vorn mit zwei nach vorn konvergierenden seichten Rinnen; die Fontanelle nur durch einen hellen langgestreckten Punkt angedeutet; *Epistom* ziemlich klein, oval, vorn abgeplattet, heller als die Stirn, in der Mitte mit einer feinen dunklen Linie; die zwei ersten *Zähne* der Mandibeln klein, gleich gross; *Augen* rund, sehr gross und vorspringend, fast so hoch wie der Kopf; die Leiste zwischen den Augen und dem unteren Rand des Kopfes nur so breit wie die Länge des Diameters der Ocellen; Ocellen sehr kurz oval, fast rund, so lang von den Augen entfernt wie die halbe Länge ihres Diameters oder weniger; *Fühler* 15-gliedrig, das Basalglied zylindrisch, etwas gröber als die anderen; das 2. und 3. Glied gleich lang, die folgenden kugelig, nach aussen mehr gestreckt, die äusseren länger aber kaum breiter als die inneren; die Fühler 1/6 länger als der Kopf; *Prothorax* so breit wie der Kopf von der Spitze des einen Auges bis an die Basis des anderen, hell, gelblich, dicht und fein behaart, breit abgerundet triangulär, mit breitem, in der Mitte etwas eingebogenem Hinterrand; der Vorderrand kurz aufgeworfen, an jeder Seite von einer eingedrückten, glänzenden, an der Spitze etwas erweiterten Rinne begrenzt, in der Mitte kaum ausgeschnitten; *Meso-* und *Metathorax* mit breitem, in der Mitte etwas eingebuchtetem Hinterrand; *Flügel* mit ziemlich lang und dicht behaarten Schuppen, halb hyalin, ziemlich stark bräunlich angehaucht; die Aderung zum Teil undeutlich, indem nur die Costaladern und die inneren Zweige der Submediana schärfer markiert sind; die Costa und die Subcosta laufen parallel und einander sehr nahe bis an den oberen Teil der Flügelspitze; die Mediana und die Submediana der Vorderflügel gehen getrennt von der Schuppe aus; der Mediana geht gerade etwas oberhalb der Mitte des Flügels und teilt sich in der äusseren Hälfte desselben in 3—5 Zweigen; die erste Teilung etwa an der Mitte des Flügels; die Submediana geht zuerst mit der Mediana parallel, dann etwas divergierend, und sendet 9—11 fast gerade Zweige aus, von denen die inneren kräftiger sind und stärker gefärbt; die meisten oder all diese Zweige ungezweigt; *Bauchschilder* etwas heller als die dorsalen, jeder Schild an der Seite mit einem kleinen, braunen Fleck; die *Beine* reichen nicht an die Spitze des Hinterleibes; das letzte Tarsalglied der Hinterbeine so lang wie die anderen zusammen.

Spannweite 35—39, Länge des Körpers mit den Flügeln 19—22, Länge und Breite der Flügel resp. 16—18,5 und 4,8—5, Körper mit dem Kopf 9—10 mm.

(Nach den Typen.)

Herr J. Desneux hat mir freundlich Imago von *Eutermes mitis* Sjöst. und einen in demselben Gläschen aus Madagaskar erhaltenen Nasutus von *E. canaliculatus* Wasm. zur Ansicht gesandt. Es scheint auch sehr wahrscheinlich, dass diese wirklich zusammenhören.

Die Imago des *E. mitis* steht derselben des *E. salebrithorax* äusserst nahe. Von der letzteren Art liegen mehrere Nasuti vor, die ich in der That von denen des *E. canaliculatus* nur mit Schwierigkeit trennen konnte, besonders da dieselben bisweilen Andeutung einer seichten Rinne im Nacken zeigen.

Das Antreffen dieses einzigen Nasutus des *E. canaliculatus* mit den gefl. Imagines von *E. mitis* scheint mir jedenfalls nicht genügen, eine definitive Zusammenschlagung der Arten schon jetzt vorzunehmen.

Fundort etc.

Madagaskar; 7 gefl. Imag., SIKORA, coll. DESNEUX und Mus. Stockholm.

Eutermes salebrithorax n. sp.

Imago alata: *supra ferruginea; capite fusco-castaneo, ovali, antrorsum angustato, medio paulo excavato macula parva flava; epistomate, ore, antennis, palpis, pedibus totis corporeque subtus pallide flavis; stigmatibus abdominis fuscis; oculis magnis, fere rotundis; ocellis late ovalibus, valde approximatis; antennis 15-articulatis, articulo sēcundo et tertio longitudine eadem, quinto non majore quam quarto et sexto; prothorace flavo, angustiore quam capite cum oculis, salebris quatuor impressis, antice non exciso; alis fumosis, spatio inter medianam et submedianam ad basin pellucido.*

Exp. alar. 30—32, long. c. alis 17—19, long. alæ 13,5—15, lat. alæ 4,2—4,6, corp. c. cap. 8—10 mm.

Geflügelte Imago.

Körper oben rotbraun mit dunkel kastanienbraunem Kopf; Prothorax, sowie auch die Fühler, Mundteile und Beine hellgelb, etwa von der Farbe der Unterseite; auch Meso- und Metathorax gelblich; *Kopf* oval, nach vorn triangulär verschmälert, $^1/_{10}$ länger als die Breite zwischen den Augenspitzen, flach, in der Mitte etwas vertieft und mit einem kleinen gelben, langgestreckten Fontanellfleck; vor den Ocellen schräg nach innen eine deutliche, kleine Grube; *Epistom* gelb, viel heller als die Stirn, nicht besonders gewölbt, oval, vorn etwas eingebogen, in der Mitte mit einer bisweilen wenig deutlichen, dunklen, feinen Linie; *Oberlippe* breit zungenförmig, nach innen etwas verengt; *Augen* gross, stark vorspringend, ein wenig oval, nicht ganz rund; Ocellen schief nach oben gestellt, gross, fast kreisrund, dicht an die Augen gestellt; *Fühler* 15-gliedrig, das Basalglied so lang wie die zwei folgenden Glieder zusammen, das 2. und 3. gleich lang oder das letztere bisweilen ein wenig länger, das 5. Glied nicht grösser als die anliegenden; vom 3. an die Glieder abgerundet, nach aussen allmählich ein wenig länger, das Endglied gestreckt oval; *Prothorax* halbzirkelförmig mit breit abgerundeten und ausgehöhlten Vorderwinkeln, hinten etwas zugeplattet, deutlich schmäler als der Kopf mit den Augen, fein und dicht behaart; Vorderlappen klein, in der Mitte nicht ausgeschnitten, an der Grenze des Hinterlappens jederseits mit zwei sehr deutlichen Grübchen versehen, das eine, tiefere, innere Paar mehr langgestreckt, jederseits der Mittellinie gelegen, das andere, kleinere, an den Vorderwinkeln gelegen; etwas vor dem Hinterrand zwei abgerundete, durch einen kleinen nach hinten sich fortsetzenden Kiel getrennte Beulen; *Mesothorax* mit geraden Seiten und abgerundeten Ecken, nach hinten verschmälert, hinten breit abgestutzt und ein wenig eingebuchtet; Hinterrand des *Metathorax* ziemlich gerade; *Flügel* stark braungrau angeflogen, etwas mehr als ein Drittel länger als breit; Costa und Subcosta laufen dicht neben einander an die obere Spitze des Flügels hinaus; die letztere ist unten von einer feinen, nach aussen all-

mählich verschwindenden tiefbraunen Linie gefolgt; unter der Subcosta eine deutlich markierte, pomeranzengelbe, nach aussen wellige Linie, die etwa vom ersten Drittel der Subcosta ausgeht, die sie gleich unten etwas divergierend folgt; die Mediana der Vorderflügel gerade, etwas oberhalb der Mitte des Flügels gehend, teilt sich, gewöhnlich hinter der Mitte, in 2—4 Zweigen; der Raum zwischen der Mediana und Submediana an der Basis der Flügel hyalin, wie eine helle Längslinie scharf gegen die übrigens dunkle Membrane der Flügel abstehend; die Submediana sendet 9—14 unverzweigte Äste an den Unterrand des Flügels aus, von denen die inneren schärfer markiert sind; keine Zweige im Subcostalfeld; Schuppe gelb mit dunklem Costalfeld, dicht behaart; Hinterleib oben und unten dicht und fein behaart.

Spannweite 30—32, Länge mit den Flügeln 17—19, Länge und Breite der Flügel resp. 14—15 und 4,2—4,6 Körper mit dem Kopf 8—10 mm.

Nasutus.

Kopf rotgelb; Nase gerade, schmal, ziemlich lang, dunkler rot, deutlich aber nicht scharf von der Farbe des Kopfes abstechend, zuerst oben in derselben Linie wie der Kopf, der dann etwas höher erscheint; vom Hinterrand der Fühlergruben an die Spitze länger als von demselben Punkt an den Nacken; *Fühler* 13-gliedrig, das 3. Glied fast doppelt so lang wie das 2., der deutlich kürzer als das 4. erscheint; das 3. Glied fast so lang wie das Basalglied, nach unten verengt; Vorderlappen des *Prothorax* dunkler als der Hinterlappen, sehr kurz, abstehend, in der Mitte etwas ausgeschnitten; der Nacken unten mit einer dunklen Linie.

Länge 5, Kopf 2 mm.

Arbeiter.

Kopf kurz oval, von den Seiten etwas zusammengedrückt, rotbraun, mit drei in der Mitte des Kopfes zusammenstossenden weissen Linien; *Epistom* mittelmässig gross, oval, an jeder Seite mit einem braunen Fleck; die zwei ersten *Zähne* der Mandibeln von gleicher Grösse; *Fühler* weisslich, schwach bräunlich schattiert, 14-gliedrig, das Basalglied am längsten, das 3. Glied viel länger als die anliegenden; das 2. und 4. etwa gleich lang; nach aussen die Glieder etwas länger, das Endglied kleiner, gestreckt oval; bisweilen ist das lange 3. Glied in zwei kleineren geteilt, wobei die Fühler 15-gliedrig erscheinen; *Prothorax* am Vorderrand deutlich ausgeschnitten, Vorder- und Hinterlappen gleich lang, der erstere dagegen schmäler, mit fast geraden Seiten.

Länge 5, Kopfbreite 1,3 mm.

Biologie.

Baut nach Alluaud grosse runde Erdnester im Walde.

Fundort etc.

Madagaskar: Fort Dauphin, 1901; 13 gefl. Imag., 14 Sold., 1 Arb., Alluaud, Mus. Paris und Stockholm.

Seychellen: Ins. Silhouette, 1895; 7 gefl. Imag., 1 Sold., 12 Arb., A. Brauer, Mus. Hamburg und Stockholm.

Eutermes mobilis n. sp.

Imago alata: *E. salebrithoraci* Sjöst. *valde affinis sed antennis 17-articulatis distinguenda.*

Geflügelte Imago.

Ähnelt fast völlig *E. salebrithorax* Sjöst. aus Madagaskar, hat aber 17-gliedrige Fühler; das 5. Glied am kleinsten, etwas kleiner als die anliegenden; das 3. Glied länger als die anliegenden, teilt sich jedoch bisweilen in zwei kleinen; das gelbe Epistom scheint etwas grösser als bei *salebrithorax* zu sein, ebenso die Ocellen; Bauch gelblich, oft mit dunklen Stigmen. Länge und Breite der Vorderflügel 14—15 und 4; Hinterflügel oft etwas grösser, 15,5 und 4,8 mm.

Fundort etc.

Sudan: Alahina, Juni 1903; 25 gefl. Imag., Kermorgant, Mus. Paris und Stockholm.

Eutermes oeconomus Trägårdh.

Eutermes oeconomus Trägårdh, Termiten aus Sudan, o. c. p. 24. Nest: Textfig. 3; Taf. 1, Fig. 3.

Geflügelte Imago.

Obgleich die geflügelten Imagines des *E. oeconomus* unbekannt sind, liegen jedoch mehrere ziemlich grosse, gelblich weisse Nymphen vor, die uns wenigstens in einer wichtigen Hinsicht das Aussehen der ausgewachsenen Imagines zeigen. Die Nymphen haben nämlich 17-gliedrige Fühler.

Nun gibt es bisher nur eine einzige bekannte *Eutermes*-Art aus Afrika mit 17-gliedrigen Fühlern, *E. mobilis*, deren Soldaten und Arbeiter bisher unbekannt geblieben. Diese Art ist gleichfalls aus Sudan beschrieben. Der dieser Art nahestehende *E. trinervius*, beide mit gelbem Prothorax, hat Nasuti, warum man sicher vermuten kann, dass so auch mit *mobilis* der Fall sein soll. Die Nasuti des *E. trinervius* haben 14-gliedrigen Fühlern, wie auch die der vorliegenden Art, *E. oeconomus*.

Es ist darum nicht unwahrscheinlich, dass die von mir hier oben beschriebene *E. mobilis* die geflügelte Imago des *E. oeconomus* repräsentiert.

Grösserer Nasutus.

Kopf gelbrot mit dunklerer oder heller braunroter Nase, welche Farbe sich deutlich, aber nicht scharf von derselben des Kopfes abhebt; Kopf von oben gesehen kugelig; Nase nicht völlig in derselben Linie wie der Kopf, vom hinteren Rand der Fühlergruben etwas kürzer als der übrige Kopf (17 : 20); *Fühler* 14-gliedrig, das 3. Glied ein wenig kleiner als das

4; das 5. etwas kleiner als die anliegenden, die drei folgenden etwas länger als die übrigen; Vorderlappen des Prothorax in einem gleichmässigen Bogen, von den Seiten schwach zusammengedrückt, in der Mitte ein wenig eingebuchtet.

Länge 4—4,5, Länge des Kopfes 2,1, Breite des Kopfes 1,4 mm.
(Nach den Typen.)

Kleinerer Nasutus.

Schmächtig, mit langen Fühlern und Beinen; *Kopf* rotbraun mit schwärzlicher Nase, welche Farbe sich gegen dieselbe des Kopfes scharf abstecht; von oben gesehen der Kopf oval, nach vorn verengt; Nase und Kopf nicht völlig in derselben Linie, indem der Nacken sich etwas erhöht; die Nase vom hinteren Rand der Fühlergruben gerade $^1/_3$ länger als der Kopf von demselben Punkt an den Nacken; *Fühler* 13-gliedrig, das 3. Glied ein wenig länger aber viel schmäler als das Basalglied, das 2. und 4. Glied gleich lang, kurz, die Glieder nach aussen langgestreckt, doppelt so lang als breit, nachdem wieder etwas kürzer, das Endglied noch kleiner, oval; Vorderrand des *Prothorax* in einem gleichmässigen Bogen, in der Mitte nicht eingeschnitten; Vorder- und Hinterlappen gleich gross. Länge 3,4, Kopf 1,5 mm.
(Nach den Typen.)

Grösserer Arbeiter.

Kopf oval, von den Seiten etwas zusammengedrückt, an den Fühlern etwas breiter, rotbraun, mit vier in der Mitte zusammenstossenden weissen Linien; die Seiten des Kopfes von den Fühlergruben hell; *Epistom* hellgelb, jederseits von einem braunen Fleck begrenzt, vorn abgeplattet; *Fühler* 15-gliedrig, weiss, das 2. und 3. Glied gleich lang, auch das 4. und 5. von etwa derselben Grösse, die Glieder nach aussen etwa gleich gross und breit, das Endglied oval; *Prothorax* weiss, Vorderlappen gross, dünn, mit geraden Seiten und gebogenem, in der Mitte deutlich ausgeschnittenem Vorderrand; Hinterlappen viel kleiner, der Hinterrand in einem gleichmässigen Bogen. Länge 5—5,5, Breite des Kopfes 1,5 mm
(Nach den Typen.)

Kleinerer Arbeiter.

Besonders der Kopf kleiner.

Trägårdh gibt nur sehr kurze Diagnosen von den Soldaten, keine Beschreibungen Nymphen und Arbeiter werden nur erwähnt.

Biologie.

Bauen nach Trägårdh wie *E. trinervius* auf dem Boden stehende Erdhügel, deren Höhe jedoch sehr selten 3 dm übersteigt, bei einem Diameter an der Basis von 6—7 dm.

Die Aussenwand erreicht eine Dicke von 5—6 cm. Das innere ist ein vollständig gleichartiges System von labyrinthartig gewundenen Gängen, welche durch ein korallen-

ähnliches System von Erdpfeilern getrennt sind. Die ganze Masse schien aus homogener Erde zu bestehen.

Die Wände im Inneren waren mit einer äusserst dünnen Schicht einer braunen, wohl vegetabilischen Substanz tapeziert.

In dem oberirdischen, vollständig gleichartigen Teil des Nestes waren keine grösseren Kammern vorhanden, nur ein System von Gängen, wie die Untersuchung zahlreicher Hügel deutlich zeigte. Auch in den unterirdischen Teilen, welche bis auf eine Tiefe von 1 Meter untersucht wurden, waren keine grösseren Kammern und keine Königinzelle vorhanden.

Grosse Vorräte von 5—12 mm langen, abgeschnittenen Pflanzenstücken sowie auch Samen verschiedener Pflanzen waren in den peripherischen Teilen des Hügels vorhanden.

Eine besondere Zelle für die Königin schien bei dieser Art, wie z. B. auch bei *E. fungifaber*, nicht vorzukommen.

Fundort etc.

Sudan: Kaka, März 1901; mehr. Nymph., gr. und kl. Nasuti, gr. und kl. Arb., TRÄGÅRDH, Mus. Stockholm.

Eutermes occidentalis n. sp.

Imago alata: *supra rufo-brunnea; capite multo obscuriore, fusco-brunneo, ovali, antrorsum non angustato, medio paulo excavato, macula parvula longitudinali flava; epistomate, ore, antennis, palpis, pedibus totis corporeque subtus pallide flavis; ventre nonnumquam paulo obscuriore, stigmatibus fuscis; oculis magnis, ovalibus; ocellis fere rotundis, ad oculos positis; antennis 15-articulatis, articulo basali longitudine duorum sequentium, secundo minimo, tertio majore quam secundo et quarto, quinto paulo minore quam adjacentibus; prothorace flavo, semicirculari, postice paulo applanato et incurvato, antice non exciso; alis hyalinis, griseo-flavido adumbratis, sub subcosta stria flavida ornatis; scutis dorsalibus meso- et metathoracis postice angulariter incurvatis.*

Exp. alar 31—32, long. c. alis 17—18, long. alæ 14—15, lat. alæ 3,8—4, corp. c. cap. 8—10 mm.

Geflügelte Imago.

Körper oben rotbraun, Kopf viel dunkler, schwarzbraun, nach hinten mit zwei schärfer oder schwächer hervortretenden Flecken; Prothorax hellgelb, sowie auch Meso- und Metathorax, Bauchsegmente viel heller als die dorsalen, hornfarbig, bisweilen etwas bräunlich angehaucht, besonders an den Stigmen; Beine blass gelblich, einfarbig; *Kopf* oval, nach vorn nicht triangulär verschmälert, die Nackenpartie ziemlich schmal; Scheitel etwas konkav; Fontanelle nur durch einen äussert kleinen gelben, gestreckten Fleck angedeutet; vorn von diesem eine nach vorn allmählich breitere, schärfer oder schwächer begrenzte Rinne; *Epistom* gelb, viel heller als die Stirn, ziemlich klein, oval, vorn abgeschnitten

und ganz wenig eingebuchtet, meist ohne dunkle Mittellinie; *Augen* sehr gross, deutlich oval, nicht kreisrund; Ocellen gross, breit oval, fast kreisrund, dicht an die Augen gestellt; *Fühler* 15-gliedrig, das 3. Glied deutlich grösser als die anliegenden, nach aussen verdickt, etwas keulenähnlich; das 5. ein wenig kleiner als die anliegenden, fast keugelförmig, das 2. am kleinsten, das Basalglied so lang wie die zwei folgenden zusammen; gegen die Spitze die Glieder schmäler, das Endglied ziemlich klein, langgestreckt oval; *Prothorax* halbkreisförmig mit abgeplattetem, schwach eingebogenem Hinterrand und breit abgerundeten Vorderecken; Vorderlappen klein, von einer in der Mitte unterbrochener, anfangs am tiefsten Rinne begrenzt; Vorderrand in der Mitte nicht ausgeschnitten; am Hinterrand Andeutung eines kurzen längsgehenden Kiels; Hinterrand des Meso- und Metathorax deutlich winkelig ausgeschnitten; *Flügel* drei und ein halb bis etwa vier Mal so lang als breit, hyalin, graugelblich angehaucht, die Costalader an der Basis dunkler, wie die inneren Zweige der Submediana, unter der Subcosta läuft ein hell pomeranzengelber Strich, der nach aussen schärfer markiert ist; die Mediana teilt sich an oder hinter der Mitte in etwa 3—7 Zweigen; die Partie zwischen Mediana und Submediana kaum heller als die Flügel im Übrigen; die inneren Zweige der Submediana viel kräftiger und dunkler, ungezweigt.

Spannweite 31—32, Länge mit den Flügeln 17—18, Länge und Breite der Vorderflügel resp. 14—15 und 3,8—4, Körper mit dem Kopf 8—10 mm.

Fundort etc.

Kerry Küste: Bissao, 4. Okt. 1898; 12 gefl. Imag., H. Ehrhardt, Mus. Hamburg und Stockholm.

Eutermes divellens n. sp.

Imago alata: *supra læte rufo-brunnea; capite obscuriore, ovali, antrorsum angustiore, medio paulo excavato, sine fontanello vel macula flava; epistomate modice inflato, flavo; antennis pedibusque flavescentibus; oculis vix modicis, rotundis; ocellis late ovalibus, valde approximatis; antennis 15-articulatis, articulo tertio minimo, articulis sequentibus fere rotundis, apicem versus paululo longioribus, articulo secundo dimidio basalis; prothorace flavo, paulo brunneo adumbrato, cruce T-albido ornato; alis fumosis, spatio inter medianam et submedianam ad basin non lætiore quam membrana alæ. Exp. alar. 29—32, corp. c. cap. 17, long. alæ 14—15, lat. alæ 3,8—4, corp. c. cap. 8—10 mm.*

Geflügelte Imago.

Oben ziemlich hell rotbraun, Thoracalschilder hellgelb, Prothorax mit einer T-förmigen gelben Zeichnung und einem gelben punktförmigen Fleck an den Vorderwinkeln; *Kopf* dunkel rotbraun, ziemlich langgestreckt oval, nach vorn allmählich etwas verengt; Scheitel etwas konkav, ohne Fontanelle oder gelben Fleck aber bisweilen mit Andeutung

eines kleinen Kiels; *Epistom* gelb, viel heller als die Stirn, ziemlich gewölbt, hinten bogenförmig, vorn ziemlich gerade; *Augen* ziemlich klein und wenig vorspringend, kreisrund; Ocellen kurz oval, sehr nahe an den Augen gestellt, jedoch deutlich von denselben getrennt; *Fühler* 15-gliedrig, das 3. Glied kürzer als die übrigen, von diesem an die Glieder fast kugelig, nach aussen vielleicht etwas grösser und mehr langgestreckt, das Endglied etwas zugespitzt; das Basalglied etwa doppelt so lang wie das 2.; bisweilen, besonders bei den Männchen, sind die Fühler 16-gliedrig, indem das vierte sich in zwei kleineren geteilt hat; das 3. und 4. sind hier die kleinsten; *Prothorax* ein wenig breiter als der Kopf zwischen den Augenspitzen, ziemlich breit halbkreisförmig, Hinterrand abgeplattet und ein wenig eingebuchtet; Vorderlappen sehr kurz, in der Mitte deutlich ausgeschnitten, hinten von einer ziemlich breiten und seichten Rinne begrenzt; Vorderecken breit abgerundet; in getrocknetem Zustande ist die T-förmige Zeichnung weniger deutlich; Hinterrand des *Meso-* und *Metathorax* winkelig ausgeschnitten mit abgerundeten Ecken; *Flügel* hyalin, graugelblich angehaucht; nur die Costaladern und die inneren Submedianadern deutlicher markiert; die Partie zwischen Mediana und Submediana an der Basis nicht heller als die Flügelmembrane im Übrigen; Bauchsegmente horngelblich; längs der Mitte eine hellere Linie.

Spannweite 29—32, Länge mit den Flügeln 17, Länge und Breite der Flügel resp. 14—15 und 3,8—4, Körper mit dem Kopf 9—10 mm.

Fundort etc.

Madagaskar: Nossi-Be; 45 gefl. Imag., P. Frey, Mus. Hamburg und Stockholm.

Eutermes aluco n. sp.

Imago alata: *supra pallida, paulo brunnescente adumbrata; capite rotundato, antrorsum triangulariter angustato, applanato, medio paulo excavato, sine fontanello; fronte applanata et paulo excavata; epistomate magno, flavo, ovali, antice truncato, medio linea nigra; oculis magnis; ocellis late ovalibus, minus diametro ab oculis remotis; dentibus duobus primis mandibularum fere magnitudine eadem; antennis 15-articulatis, articulo secundo longitudine duorum sequentium, tertio minimo; sequentibus rotundatis, fere eadem magnitudine, duobus ultimis longe ovalibus; prothorace ovali, retrorsum paulo angustato, antice brevissime elevato, medio paulo incurvato, postice applanato vel paulo incurvato; scutis dorsalibus meso- et metathoracis postice paulo incurvatis, processibus brevibus; alis fere hyalinis, venis costalibus flavescentibus; pedibus flavidis; segmentis ventralibus paulo adumbratis; corpore villoso.*

Exp. alar. 23—24, long. c. alis 12, long. alæ 11—12, lat. alæ 3, corp. c. cap. 6—7.

Geflügelte Imago.

Oben sehr hell bräunlich; Kopf viel dunkler, rotbraun mit hellgelbem Epistom; Prothorax gelblich, Flügelschuppen dunkler, Unterseite des Körpers viel schwächer bräun-

lich angehaucht, fast gelbweiss; Beine ohne dunkle Schattierung, etwas stärker gelb, sowie auch die Fühler; *Kopf* rund, nach vorn verengt, etwas triangulär, so lang wie die Breite zwischen den Augenspitzen, ziemlich stark behaart, flach, in der Mitte etwas konkav, ohne Andeutung einer Fontanelle; Stirn vorn schräg abgestutzt, etwas konkav; zwischen den Ocellen ein abgerundeter, schwach gebogener, wenig hervortretender Wall; *Epistom* gross, hellgelb, oval mit abgeschnittenem Vorderrand und in der Mitte eine schwarze Linie; die zwei ersten *Zähne* der Mandibeln ziemlich gleich gross; *Augen* fast rund, gross und vorspringend, Ocellen oval, sehr nahe an die Augen gestellt; *Fühler* 15-gliedrig, das Basalglied so lang wie das 2. und 3. zusammen; das 2. nach aussen etwas gröber, so lang wie die zwei folgenden zusammen; das 3. am kleinsten, das 4. und 5. gleich gross, die folgenden etwas grösser, fast kugelig, etwa gleich gross; die Glieder nach aussen nicht dicker, die zwei Endglieder langgestreckt oval; *Prothorax* hell, gelblich, so breit wie von der Spitze des einen Auges bis an die Basis des anderen, in natürlicher Lage etwa $^1/_3$ breiter als lang, oval mit abgerundet rechtwinkeligen Vorderecken, nach hinten etwas verengt und mit abgerundet stumpfwinkeligen Ecken; Hinterrand abgeplattet, bisweilen ein wenig eingebuchtet; Vorderlappen äusserst klein, etwa $^1/_{10}$ von der Länge des Hinterlappens, der Vorderrand in der Mitte etwas eingebuchtet; der Hinterrand des *Meso-* und *Metathorax* deutlich aber nicht besonders tief winkelig ausgeschnitten; die kurzen, breiten Spitzen rechtwinkelig; *Flügel* fast hyalin, nur die Costaladern stärker gefärbt, gelbbräunlich, Mediana der Vorderflügel geht gerade zwischen der Subcosta und der Submediana und teilt sich an oder hinter der Spitze in etwa drei Zweigen; Submediana mit 12—13 einfachen; Körper dicht und fein, kurz, rötlich behaart.

Spannweite 23—24, Länge mit den Flügeln 12, Länge und Breite der Flügel resp. 11—12 und 3, Körper mit dem Kopf 6—7 mm.

Fundort etc.

Sudan: (franz.) Sikasso, 1900; 15 gefl. Imag., A. Chevalier, Mus. Paris und Stockholm.

Eutermes geminatus Wasm.

Monogr. p. 203—204; Grösserer Soldat — Kleinerer Soldat — Arbeiter — Biologie — Fundorte etc.

Eutermes terricola Träg.

Eutermes terricola Trägårdh, Termiten aus Sudan, o. c. p. 31.

Geflügelte Imago.

Unbekannt.

Grösserer Nasutus.

Kopf blassgelb, nur schwach rötlich angehaucht; Nase schwärzlich mit rötlicher Spitze; Kopf von oben gesehen rund, schwach viereckig zusammengedrückt; Nase vom Hinterrand der Fühler etwas mehr als $^1/_6$ kürzer als der übrige Teil des Kopfes (23 : 30); Nase nicht völlig in derselben Linie mit dem Kopf; *Fühler* 13-gliedrig, hell, gelblich angehaucht, das 3. Glied ein wenig länger als das Basalglied aber schmäler, das 2. Glied am kleinsten, etwas kürzer als das 4.; an der Mitte der Fühler die Glieder etwas länger, das Endglied klein, oval; Vorderlappen des *Prothorax* in einem gleichmässigen Bogen, ohne Einschnitt in der Mitte, so gross wie der Hinterlappen; Körper mit den Beinen weiss, schwach gelblich angehaucht.

Von den vorliegenden 13 Nasuti der Typen haben sämtliche deutlich 13-gliedrige Fühler. Bei vier derselben kann man freilich eine Andeutung zur Teilung des langen 3. Glieds entdecken, die jedoch so schwach sein kann, dass man die Fühler in gewisser Beleuchtung betrachten muss, um dieselbe sehen zu können. Der Charakter der Fühler als 13-gliedrig wird dadurch jedenfalls nicht berührt.

Länge 3, Kopf, 1,6—1,7, Breite des Kopfes 1—1 mm.
(Nach den Typen.)

Kleinerer Nasutus.

Soll 12-gliedrige Fühler haben. Diese Form habe ich nicht Gelegenheit zu sehen gehabt; eine Beschreibung derselben wird von TRÄGÅRDH nicht gegeben.

Für denjenigen, welcher die grossen Schwierigkeiten, womit die Unterscheidung der oft überaus gleichartigen Nasuti verbunden ist, deutlich erfahren, lautet ohne Zweifel folgendes, womit TRÄGÅRDH die Diagnose dieser Art (eine Beschreibung ist nicht gegeben) geendigt hat, ziemlich eigentümlich: »Aus dem Umstande, dass die Zahl der Antennenglieder bei dieser Art zwischen 13 und 14 schwankt (wir haben gesehen, wie es sich in der That mit dieser Sache verhält), ergiebt sich, dass dieses Kennzeichen nicht mit gutem Erfolg gebraucht werden kann, um die Soldaten der *Eutermes*-Arten in einer Examinationstabelle von einander zu unterscheiden, wie es SJÖSTEDT in seiner Monographie (p. 77) getan hat, sondern durch andere ersetzt werden muss.»

Wir hoffen nun, dass dieses »muss» nicht ein leerer Ausdruck ist, sondern dass Dr TRÄGÅRDH auch selbst eine leichtgefasstere Examinationstabelle der Nasuti, ohne Anwendung der Fühler als Charaktere, die ja »nicht mit gutem Erfolg gebraucht werden können», bald hervorlegt.

Unter genannten Verhältnissen fällt es jedoch eigentümlich vor, dass er selbst sowohl in seiner Examinationstabelle p. 5 als in den Diagnosen der neuen Arten sich gerade von den Fühlern als Kennzeichen, und zwar im ersteren Fall ausschliesslich, bedient!

Biologie.

Soll nach TRÄGÅRDH weder Baumnester noch überirdische Hügeln bewohnen sondern unterirdische Nester haben. Wie diese aussehen, wurde leider nicht beobachtet, da auf der Reise die Erdgänge bis dahin nicht gefolgt werden konnten. Über der Biologie schreibt der Verfasser: »Auf einem offenen, völlig ebenen Platze, der von jetzt ausgeblüthen Gräsern bewachsen und von einem dünnen Lager feinen Sandes bedeckt war, konnte man hier und da dunklere Flecken von aufgeworfener Erde mit einem Durchmesser

von ungefähr 1 dm beobachten. Wenn man vorsichtig die Erde mit einem Messer entfernte, fand man gewöhnlich darunter einen kleinen Pfropfen, der aus zusammengekitteten Sandkörnchen bestand. Dieser Pfropfen überdeckte ein Loch, dessen Durchmesser 4—5 mm betrug und die Mündung eines senkrecht in die Erde ziehenden Ganges war. Der Boden war unter der dünnen Sandbedeckung von sehr harter Konsistenz und rings um die Löcher porös infolge vieler feiner Löcher, welche jedoch nicht mit unterirdischen Gängen in Verbindung standen. Wenn man den Pfropfen ebenfalls entfernt hatte, dauerte es nicht lange, bis ein Nasutus-Soldat aus der Öffnung hervorkroch.»

Arbeiter wurden dagegen nicht beobachtet, wenigstens nicht heimgebracht.

Fundort etc.

Sudan: Kaka, März 1901; 13 gr. Nasuti, TRÄGÅRDH, Mus. Stockholm.

Eutermes gemellus SJÖST.

Eutermes gemellus SJÖSTEDT, Ent. Tidskr. XXIII, 1902, p. 303.

Geflügelte Imago.

Unbekannt.

Grösserer Nasutus.

Kopf gelbrot mit tief schwarzer, in der Spitze gelbroter Nase, die mit dem etwas gewölbten Kopf eine nicht völlig gerade Linie bildet; Nase schmal, zylindrisch, gerade; *Fühler* 13-gliedrig, gelblich, um $^1/_{10}$ kürzer als der Kopf; das 3. Glied so lang wie das Basalglied, das 4. und 5. etwas kürzer als die folgenden; die Endglieder wieder etwas kleiner; der Hinterrand der Fühlergruben liegt fast ganz in der Mitte des Kopfes, so dass die Entfernung von dort an die Nasenspitze nur sehr wenig länger ist als vom selben Punkt an den Nacken (29 : 27); Vorderrand des *Prothorax* in einem gleichmässigen, breiten Bogen, vorn in der Mitte ohne Einschnitt; Vorder- und Hinterlappen etwa gleich gross; Körper weiss; *Beine* schwach gelblich, von der Farbe der dorsalen Schilder.

Länge von der Stirn 4, Länge des Kopfes 1,83 mm.

Kleinerer Nasutus.

Äusserst klein und schmächtig; *Kopf* rotgelb mit schwarzer, an der äussersten Spitze etwas rötlicher Nase; die Nase gerade, fein, zylindrisch, in derselben Linie wie der vordere Teil der Stirn; der hintere Teil des Kopfes etwas höher; Kopf von oben gesehen abgerundet rektangulär, an der Mitte bisweilen kaum bemerkbar zusammengedrückt; *Fühler* (12-)13-gliedrig, etwas länger als der Kopf, das 3. Glied so lang wie das Basalglied, das 4. Glied kürzer als das 2.; der Hinterrand der Fühlergruben liegt weit hinter

der Mitte des Kopfes (15 : 25); *Prothorax* in einem gleichmässigen Bogen, in der Mitte nicht ausgeschnitten; *Beine* lang und schmächtig.

Länge des Kopfes 1,25—1,30 mm.

Grösserer Arbeiter.

Kopf fast quadratisch, abgerundet, an den Fühlern etwas breiter, oben rotbraun; von der Mitte an den Hinterteil der Fühlergruben und an den Nacken eine schmale, weisse, eingedrückte Linie; die mittlere setzt sich weiter bis an das Epistom fort; Epistom, Oberlippe, Palpen, Fühler, die vorderen Seitenteilen sowie die Unterseite des Kopfes blass weissgelblich; *Epistom* ziemlich gross, oval, vorn abgeplattet, an jeder Seite mit einem scharf markierten dunkelbraunen Fleck; die zwei ersten *Zähne* der Mandibeln gleich gross; *Fühler* 14-gliedrig, das 3. Glied länger als die anliegenden, etwa so lang wie das Basalglied; die Glieder langgestreckt, an der Mitte der Fühler am längsten, doppelt so lang als breit; Vorderlappen des *Prothorax* hoch, etwas länger als der Hinterlappen, halbzirkelförmig mit zusammengedrückten Seiten; der Vorderrand in der Mitte nicht oder bisweilen schwach eingebuchtet; Prothorax ein wenig mehr als von der halben Breite des Kopfes; Körper mit den Beinen weiss, etwas gelblich angehaucht.

Länge 4, Breite des Kopfes 1,15 mm.

Kleinerer Arbeiter.

Auch ein kleinerer Arbeiter liegt vor; dieser hat einen kleineren, blasseren Kopf; die Fühler sind 15-gliedrig, indem das 3. lange Glied an der Basis ein kurzes Glied abgeschnürt hat; auch bei den grösseren Arbeitern ist bisweilen eine schwache Andeutung einer solchen Teilung sichtbar; die helle Mittellinie ist viel breiter als beim grösseren Arbeiter, und die Fühlerglieder sind mehr abgerundet, das 5. und 6. kugelförmig; Prothorax wie bei den grösseren.

Länge 3,3, Breite des Kopfes 1 mm.

Fundort etc.

Südafrika; 14 gr. Sold., 4 kl. Sold., 10 gr. Arb., 1 kl. Arb., Mus. Cape Town und Stockholm.

Eutermes rapulum n. sp.

Geflügelte Imago.

Unbekannt.

Grösserer Nasutus.

Kopf hell rotgelb mit dunkelroter bis schwärzlicher, in der Spitze gelbroter Nase, die mit dem etwas gewölbten Kopf eine gerade Linie nicht bildet; Nase kurz, schmal,

gerade; die Entfernung vom hinteren Rand der Fühlergruben bis zur Spitze der Nase $^1/_6$ kürzer als von demselben Punkt bis an den Nacken; Kopf von oben gesehen fast kreisrund, ein wenig breiter als lang, nach vorn ein wenig verschmälert; *Fühler* 14-gliedrig, das 3. und 4. Glied gleich lang, das 3. nach unten etwas verengt, das 2. nur wenig kürzer als das 3.; an den meisten Exemplaren sind das 3. und 4. Glied indessen zusammengewachsen, so dass nur ein Ring die Grenze der Glieder angibt; bisweilen können sie an dem einen Fühler völlig getrennt sein, während sie an dem anderen zusammengewachsen sind; Vorderrand des *Prothorax* in der Mitte etwas ausgerandet; der ganze Körper mit Beinen weisslich, oben bräunlich schattiert.

Länge 4, Kopf 1,9 mm.

Kleinerer Nasutus.

Äusserst klein und schmächtig; *Kopf* blass rotgelb mit schwärzlicher, in der Spitze roter Nase; die Nase nadelfein, gerade, nicht ganz in derselben Linie wie der hinten etwas höhere Kopf; Kopf von oben gesehen abgerundet rektangulär, an der Mitte kaum bemerkbar zusammengezogen; von der Seite gesehen niedrig, nur etwas mehr als $^1/_4$ so hoch wie die Totallänge des Kopfes; *Fühler* 12-gliedrig, das 4. Glied viel länger als das 2. und fast ebenso lang wie das 3., das am längsten und nach unten zu etwas verengt erscheint; das 2. Glied am kleinsten; die Glieder nach aussen fast gleich gross, gestreckt, gleichbreit, etwa doppelt so lang wie breit; *Prothorax* von den Seiten etwas zusammengedrückt, in der Mitte nicht eingeschnitten; der ganze Körper mit den Beinen weisslich, Oberseite etwas bräunlich; auch die Fühler mit schwach gelbbräunlichen Ringen.

Länge 3, Kopf 1,3 mm.

Grösserer Arbeiter.

Kopf oval, von den Seiten etwas zusammengedrückt, an der Mitte deutlich breiter, oben dunkel kastanienbraun mit drei weissen, in der Mitte zusammenstossenden Linien; die Seiten des Kopfes weiss wie auch die Fühler; *Epistom* weiss, ziemlich gross, der Vorderrand eingebuchtet; die zwei ersten *Zähne* der Mandibeln gleich gross; *Fühler* 15-gliedrig, das 3. Glied etwas kleiner als die anliegenden, die folgenden kugelig, nach aussen die Glieder allmählich etwas grösser; Vorderlappen des *Prothorax* viel länger aber schmäler als der Hinterlappen, weiss, in der Mitte etwas eingebuchtet; Körper mit den Beinen weiss.

Länge 4,5, Breite des Kopfes 1,3 mm.

Kleinerer Arbeiter.

Kleiner, besonders der Kopf; Fühler 15-gliedrig, das 3. kleiner als die anliegenden; die Farbe des Kopfes etwas blasser.

Länge 4, Breite des Kopfes 1 mm.

Fundort etc.

Usambara: Tanga; 9 gr. Nasut., 27 kl. Nasut., zahlr. Arb., v. REDEN, Mus. Berlin und Stockholm.

Eutermes arborum (SMEATH.).

Monogr. p. 204—207: Geflügelte Imago — Königin — Nasutus, Taf. V, Fig. Q1 — Arbeiter, Taf. V, Fig. Q2 — Biologie — Fundorte etc.

Eutermes infuscatus SJÖST.

Eutermes infuscatus SJÖSTEDT, Ent. Tidskr. XXIII, 1902, p. 40.

Imago alata: *supra nigro-brunnea; capite ovali, antrorsum paulo angustiore, medio impressione parva; epistomate flavescente, pallidiore quam fronte, paulum inflato; oculis modicis; ocellis late ovalibus, diametro longiore ab oculis remotis; dentibus duobus primis mandibularum æqualibus; antennis 15-articulatis, articulo basali longitudine duorum sequentium, articulo secundo et tertio longitudine eadem; ore et palpis pallide flavescentibus; prothorace latitudine capitis oculo uno excepto, semicirculari, postice incurvato, antice breviter elevato, medio non exciso; scutis dorsalibus meso- et metathoracis postice latis, incurvatis, processibus brevibus, præsertim metathoracis rotundatis; alis fuliginosis, paulum rufescente adumbratis, venis partim minus distinctis; mediana recta, sæpe indivisa, alias apice 1—4 ramulos emittente; pedibus sordide flavescentibus, femoribus vix obscurioribus; segmentis ventralibus brunneis, medio late pallidis, stigmatibus nigris.*

Exp. alar. 24—24,5, long. c. alis 13—14, long. alæ 11—11,3, lat. alæ 3,2, corp. c. cap. 7—7,5 mm.

Geflügelte Imago.

Taf. 2, Fig. A1.

Oben schwarzbraun, Meso- und Metathorax etwas heller; Fühler und Palpen hell gelbbräunlich; *Kopf* oval, ziemlich flach, nach vorn ein wenig verengt, etwas länger als zwischen den Augen breit; Nacken in einem flachen Bogen; die Fontanellgrube klein aber deutlich; *Epistom* gelblich, viel heller als die Stirn, nur wenig aufgeblasen, vorn gerade; die zwei ersten *Zähne* der Mandibeln gleich gross; *Augen* von mittelmässiger Grösse; Ocellen breit oval, um die Länge ihres längeren Durchmessers von den Augen entfernt; *Fühler* 15-gliedrig, 1/4 länger als der Kopf, das Basalglied kaum dicker als die anderen Glieder, so lang wie die zwei folgenden zusammen; das 2. und 3. Glied gleich lang, die folgenden mehr abgerundet, nach aussen etwas grösser und mehr gestreckt, das letzte Glied oval, kaum kleiner als die vorletzten; *Prothorax* halbmondförmig, fast flach, die Vorderwinkel nur sehr wenig herabgedrückt, hinten abgeplattet und etwas eingebuchtet, so breit wie der Kopf von der Spitze des einen Auges bis an die Basis des anderen, 1/3 breiter als lang; Vorderrand fast gerade, kurz aufgeworfen, in der Mitte nicht ausgeschnitten; Vorderwinkel breit abgerundet und etwas ausgehöhlt; etwas vor dem Hinter-

rand eine eingedrückte, etwas gebogene Linie; *Meso-* und *Metathorax* nach hinten verengt; Hinterrand breit eingebuchtet, die Ecken kurze, rechtwinkelige, etwas abgerundete Prozessen bildend; *Flügel* etwas mehr als vier Mal so lang wie breit, dunkel graubräunlich; die Mediana der Vorderflügel, frei von der Schuppe ausgehend, geht gerade an die Spitze der Flügel, oft ungeteilt, bisweilen im letzten Drittel der Flügel 1—4 ungeteilte Zweige aussendend; das Medianfeld liegt in der Mitte der Flügel; die Submediana geht ziemlich nahe an der Mediana, zuerst parallel, dann etwas divergierend, und versieht den ganzen Hinterrand der Flügel mit 8—12 Zweigen, von denen die inneren viel kräftiger sind; die Mediana und Submediana nach aussen schwächer markiert, die Submediana ist am kräftigsten; die ganze, breite Mittelpartie der Bauchschilder hell, schwach braungelblich angehaucht, die Seitenteilen braun mit punktförmigen schwarzen Stigmen; beim Männchen sind die Schilder fast ganz braun, indem die Lichtung längs der Mitte des Bauches nur sehr schwach ist; beim Weibchen sind alle Schilder in der Mitte heller, auch das sechste, vergrösserte, breit halbmondförmige Schild; *Beine* schmutzgelblich, die Schenkel vielleicht etwas dunkler, kurz, erreichen nicht die Spitze des Hinterleibes; das letzte Tarsalglied der Hinterbeine etwa so lang wie die anderen Glieder zusammen; Klauen und die zwei Dornen der Schienen braungelblich.

Spannweite 24—24,5, Länge des Körpers mit den Flügeln 13—14, Länge und Breite der Flügel resp. 11—11,3 und 3,2, Körper mit dem Kopf 7—7,5 mm.

Nasutus.

Kopf gelbrot mit schwarzer, scharf gegen die Farbe des Kopfes abstechender Nase; *Fühler* 13-gliedrig, das 3. Glied deutlich länger als das 2., das eben so lang wie das 4. erscheint; Hinterkopf ohne Längsfurche; Vorderrand des *Prothorax* in einem gleichmässigen Bogen, in der Mitte nicht ausgeschnitten; Vorderlappen doppelt so lang wie der Hinterlappen.

Totallänge 4, Kopf 1,5 mm lang und 0,9 mm breit.
(Nach den Typen!)

Dieser Soldat scheint mit dem des *E. arborum* in allen Details zu übereinstimmen.

Arbeiter.

Kopf kurz oval, an den Kiefern verengt, glänzend rotbraun, glatt, nur mit einigen wenig bemerkbaren, zerstreut stehenden Haaren versehen; von den Fühlergruben und dem Nacken drei in der Mitte des Kopfes zusammenstiessenden eingedrückten Linien, von denen die zwei ersten etwas gebogen sind; in der Mitte des Kopfes ein Grübchen; die Stirnpartie abgeplattet und mit seichten Grübchen versehen; *Epistom* nicht besonders gross, quer-oval mit abgeschnittenem Vorderrand, von vorn nach hinten so lang wie die 3.—5. Fühlerglieder zusammen, an den Seiten von einem braunen Fleck begrenzt; die zwei ersten *Zähne* der Mandibeln fein und gleich gross; *Fühler* 14-gliedrig, das Basalglied so lang wie die zwei folgenden Glieder zusammen, das 2. und 3. Glied gleich lang, nach der Basis hin ein wenig verengt, das 4. Glied am kleinsten, die folgenden kugelig, nach

aussen die Glieder grösser und mehr gestreckt oval; *Prothorax* am Vorderrand deutlich ausgeschnitten, Vorderlappen von den Seiten zusammengedrückt, mit geraden Seiten.

Länge 4, Breite des Kopfes 1 mm.

Fundort etc.

Brit. Centr. Afrika: Zomba, April 1899; 20 gefl. Imag., 2 Nasut., 1 Arb., Cameron, Mus. Stockholm; Cambridge.

Eutermes usambarensis n. sp.

Geflügelte Imago.

Unbekannt.

Nasutus.

Kopf gelbrot mit rotbrauner Nase, welche Farbe sich sehr deutlich aber nicht scharf von der Farbe des Kopfes abstecht; Nase gerade, fast völlig in derselben Linie wie der Kopf, kurz; ihre Länge verhält sich zu der Länge des ganzen Kopfes wie 13 : 42 — 16 : 45; *Fühler* 13-gliedrig, unbedeutend länger als der Kopf (45 : 43), das Basalglied etwas kürzer als die zwei folgenden Glieder zusammen; das 2. Glied etwas kürzer als das 3., das 4. am kleinsten; Vorderlappen des *Prothorax* in der Mitte ganz wenig, jedoch aber bemerkbar eingeschnitten.

Länge 3,5, Länge des Kopfes 1,4—1,5 mm.

Arbeiter.

Dieser ist von dem des *E. latifrons* Sjöst. (Monogr. p. 211) kaum zu unterscheiden; der Vorderlappen des Prothorax ist indessen nicht ganz so hoch und mehr abgerundet, so dass er mehr halbmondförmig, mit in der Mitte deutlich ausgeschnittenem Vorderrand, erscheint; derselbe ist bei *E. latifrons* von den Seiten zusammengedrückt, mit geraden Seiten, abgerundet quer-rektangulär, nach unten sogar etwas verengt.

Länge 4, Breite des Kopfes 1 mm.

Fundort etc.

Usambara, 30. VIII—15. X; 10 Sold., 4 Arb., L. Conradt, Mus. Berlin und Stockholm.

Eutermes laticeps Wasm.

Monogr. p. 207—208: Nasutus — Arbeiter — Fundort etc.

Eutermes latifrons Sjöst.

Monogr. p. 209: Geflügelte Imago, Taf. V, Fig. P1, P2, P3 — Nasutus, Taf. V, Fig. P4 — Arbeiter, Taf. V, Fig. P5, P6 — Biologie — Fundort etc.

Wasmann, Biol. Centralblatt 1902, p. 716.

Desneux, Ann. Soc. Ent. Belg., Tome XLVIII, 1904, p. 151.

Eutermes chrysopleura Sjöst.

Monogr. p. 214: Geflügelte Imago — Fundort etc.

Eutermes maculiventris n. sp.

Imago alata: *supra rufo-brunnea; capite fere nigro, ovali, antrorsum paulum attenuato, medio sine puncto prominulo; epistomate parvo, paulum inflato, dilutiore quam fronte, flavido, antice truncato; oculis magnis, fere rotundis, retrorsum paululo latioribus; ocellis magnis, ovalibus, valde approximatis; dentibus duobus primis mandibularum magnitudine eadem; antennis 15-articulatis, articulo basali longitudine trium sequentium, tertio minimo; prothorace parvo, latitudine capitis oculo uno excepto, semicirculari, postice paululum incurvato, antice non exciso; margine posteriore meso- et metathoracis paululum bifido, processibus brevibus; alis opacis, griseo-brunnescente adumbratis; mediana recta, apice interdum ramulis nonnullis.*

Exp. alar. 22—24, long. c. alis 12—14, long. alæ 10—11, lat. alæ 3, long. c. cap. 7,5—9 mm.

Geflügelte Imago.

Oben rotbraun mit schwarzbraunem Kopf, Beine hell, schmutzgelblich angehaucht, Bauchschilder etwa von derselben Farbe, an den Seiten mit einem deutlichen dunklen Fleck; *Kopf* ziemlich klein, oval, nach vorn etwas verschmälert, ziemlich flach, ohne Fontanelle, die nur durch einen sehr kleinen, durchleuchtenden, gelblichen, schmalen Strich angedeutet ist; *Epistom* heller als die Stirn, gelblich, ziemlich klein, vorn abgeschnitten; die zwei ersten *Zähne* der Mandibeln gleich lang; *Augen* gross, nicht völlig kreisrund, hinten an den Ocellen etwas breiter; Ocellen breit oval, gross, viel näher den Augen gestellt als um die Länge ihres Durchmessers; *Fühler* 15-gliedrig, das Basalglied so lang wie die drei folgenden zusammen, das 3. Glied kürzer als die anliegenden; die Glieder nach aussen zuerst mehr abgerundet, dann etwas gestreckt; das Endglied langgestreckt oval; *Prothorax* klein, so breit wie der Kopf von der Spitze des einen Auges bis an der Basis des anderen, halbkreisförmig, etwas triangulär, mit schwach eingebuchtetem Hinterrand; Vorderrand in der Mitte nicht ausgeschnitten, Vorderlappen kurz; Hinterrand des *Meso-* und *Metathorax* mit zwei sehr kurzen und breiten Spitzen; *Flügel* opak, graubräunlich angehaucht, nur die Costalader schärfer markiert; die Mediana geht gerade gegen die Spitze, wo sie sich in 0—3 Zweigen teilt; die Submediana folgt die Mediana etwas diver-

gierend und sendet an den Unterrand des Flügels etwa 12 Zweige aus, die meisten einfach; die etwa vier basalen viel kräftiger.

Spannweite 22—24, Länge mit den Flügeln 12—14, Länge und Breite der Flügel resp. 10—11 und 3, Körper mit dem Kopf 7,5—9 mm.

Nasutus.

Kopf rötlich gelb, Nase dunkler rot, deutlich aber nicht scharf von der Farbe des Kopfes abstechend; Nase kürzer als der Kopf, bildet oben mit diesem eine gerade Linie; *Fühler* 13-gliedrig, gerade, so lang wie der Kopf, das 3. Glied deutlich länger als das 2., das so lang wie das 4. erscheint; der Hinterrand des ersten Fühlerglieds liegt in der Mitte des Kopfes; Vorderlappen des *Prothorax* etwas kürzer und dunkler als der Hinterlappen; der Vorderrand in einem gleichmässigen Bogen, in der Mitte ohne Einschnitt.

Länge 4, Länge des Kopfes 1,4 mm.

Arbeiter.

Kopf kurz oval, etwas viereckig zusammengedrückt, hell rotbraun, ohne Fontanelle und ohne weisse, in der Mitte des Kopfes zusammenstossende Linien; vordere Stirnpartie gelblich; *Epistom* oval, ziemlich gross; die zwei ersten *Zähne* der Mandibeln gleich gross; *Fühler* 14-gliedrig, das 3. und 4. Glied etwa gleich lang; das 2. etwas länger; nach aussen die Glieder viel grösser, kugelig, die äussersten etwas gestreckt, Vorder- und Hinterlappen des *Prothorax* gleich lang, der erstere in der Mitte etwas eingebuchtet.

Länge 4, Breite des Kopfes 0,8—1 mm.

Fundort etc.

Gabun; 4 gefl. Imag., zahlr. Nasuti und Arb., Aubry-Lecomte, Mus. Paris und Stockholm.

Eutermes canaliculatus Wasm.

Monogr. p. 215: Nasutus — Arbeiter — Fundort etc.

Nasutus.

Vorderlappen des Prothorax etwas ausgerandet. Das 2. und 4. Glied gleich lang, das 3. länger als je dieser.

Eutermes nigrita Wasm.

Monogr. p. 215—217: Nasutus — Arbeiter — Fundort etc.

Nasutus.

Die Spitze der Nase ist bisweilen hell rötlich und der Vorderlappen des Prothorax in der Mitte kaum eingebuchtet.

Arbeiter.

Bei in Spiritus liegenden Exemplaren, die ich später gesehen, ist das 2. Fühlerglied etwas länger als das 3., aber kürzer als das 3. und 4. zusammen, von denen das 3. etwas länger als das letztere erscheint. Sie zeigen sich nicht ringförmig wie bei den getrockneten.

Eutermes coarctatus Sjöst.

Eutermes coarctatus Sjöstedt, Ent. Tidskr. XXIII, 1902, p. 304.

Geflügelte Imago.

Unbekannt.

Kleinerer Nasutus.

Taf. 2, Fig. N1, N2.

Kopf tief schwarzbraun; Nase schwarz; der Hinterkopf plötzlich in stumpfem Winkel emporsteigend, die Nase vom Winkel an $^{2}/_{5}$ länger als die aufgeblasene Nackenpartie; von oben gesehen hat der Kopf die Form eines Vogelschädels, ist aber an der Basis der Nase, an den Fühlern, stark erweitert und scheint also etwas hinter der Mitte stark eingeschnürt zu sein; der Oberrand der Nase vom Winkel bis an die Spitze gerade; *Fühler* 12-gliedrig, doppelt so lang wie die Nase vom Winkel bis an die Spitze, schwarzbraun mit feinen, hellen Ringen, schmal, gleichbreit; das Basalglied nur wenig gröber als die anderen Glieder, so lang wie das 3. Glied; das 2. Glied am kürzesten, halb so lang wie das 3.; nach aussen werden die Glieder allmählich etwas kürzer, das Endglied langgestreckt oval; *Körper* oben mit dunkelbraunen Schildern, unten wie die Beine hell horngelblich, die Schenkel vielleicht ein wenig dunkel schattiert; Vorderrand des *Prothoraæ* in einem gleichmässigen Bogen, ohne Einschnitt in der Mitte; Vorder- und Hinterlappen gleich gross; *Beine* lang und schmal, die Schenkel der Hinterbeine so lang wie die Nase vom Winkel an.

Länge 3, Länge des Kopfes 1,3 mm.

Arbeiter.

Kopf tief schwarzbraun, oval, von den Seiten etwas zusammengedrückt, kaum $^{4}/_{5}$ so breit wie lang, mit drei von den Fühlergruben und dem Nacken kommenden, in der Mitte des Kopfes zusammenstossenden weissen Linien, von denen die zwei vorderen etwas gebogen sind; keine Fontanellgrube; Stirn vorn abgeplattet mit seichten Grübchen; der hintere, an den weissen Linien grenzende Teil kaum bemerkbar höher als der übrige Kopf mit Ausnahme des Epistoms; *Epistom* etwas heller als die Stirn, oval, vorn etwas eingebuchtet, von vorn nach hinten so lang wie die zwei ersten Fühlerglieder zusammen; die zwei ersten *Zähne* der Mandibeln gleich gross; *Fühler* 15-gliedrig, gelb mit dunkelbraunen Ringen, das Basalglied zylindrisch, nicht viel gröber als die anderen Glieder, so lang wie die zwei folgenden zusammen, das 2. und 3. Glied gleich lang; die mittleren Glieder der

Fühler doppelt so lang wie breit, die äusseren kaum kürzer, das Endglied langgestreckt oval; der Vorderlappen des *Prothoraæ* nach vorn verengt, deutlich länger als der Hinterlappen, in der Mitte deutlich, obgleich nicht tief, ausgeschnitten; die Thoracalschilder in der Mitte mit einer längsgehenden weissen Linie; die oberen Dorsalschilder dunkel, dicht und fein behaart.

Länge 4, Länge des Kopfes 1,25 mm.

Biologie.

Diese Art wurde zusammen mit *Eutermes dispar* in demselben Gläschen, unter einander gemischt, erhalten, warum sie in der Natur zusammen zu leben scheinen.

Fundort etc.

Brit. Centr. Afrika: Zomba, 1899; 25 kl. Sold., 14 Arb., Cameron, Mus. Cambridge und Stockholm.

Eutermes dispar Sjöst.

Eutermes dispar Sjöstedt, Ent. Tidskr. XXIII, 1902, p. 303.

Geflügelte Imago.

Unbekannt.

Grösserer Nasutus.

Taf. 1, Fig. K1.

Kopf rotgelb mit schwärzlicher Nase; die Nase schmal, schwach nach oben gerichtet, von der Spitze an den Hinterrand der Fühlergruben gerade so lang wie von dort bis an den Nacken; Nase und Stirn nicht in einer Linie; *Fühler* 13-gliedrig, das 3. Fühlerglied doppelt so lang wie das 2., so lang wie das 4. und 5. zusammen; der Vorderrand des *Prothoraæ* in einem gleichmässigen Bogen, in der Mitte nicht ausgeschnitten, Vorder- und Hinterlappen gleich gross, oder der erstere eher grösser; Körper hell, Fühler, Thorax, Dorsalschilder und Beine gelblich.

Länge 4, Länge und Breite des Kopfes resp. 2 und 1,17 mm.

Kleinerer Nasutus.

Taf. 1, Fig. K2.

Viel kleiner und schmächtiger als der grössere, mit rel. längeren Fühlern und Beinen, längerem, schmälerem, von oben gesehen zugedrückt ovalem Kopf und 12-gliedrigen Fühlern. *Kopf* rotgelb mit schwarzer, schwach nach oben gerichteter Nase, von den

Seiten gesehen ziemlich niedrig, von oben gesehen oval mit zusammengedrückten Seiten; *Fühler* 12-gliedrig, das 3. Glied doppelt so lang wie das 2. und $^1/_5$ länger als das 4., die übrigen Glieder langgestreckt, etwa doppelt so lang wie breit; Vorderrand des *Prothorax* in der Mitte nicht ausgeschnitten.

Länge 3, Länge und Breite des Kopfes resp. 1,3 und 0,5 mm.

Arbeiter.

Kopf flach, sehr dunkel kastanienbraun bis braunschwarz, oval, $^3/_{11}$ länger als breit, mit drei von den Fühlergruben und dem Nacken kommenden, in der Mitte des Kopfes vereinigten weissen, eingedrückten Linien, von denen die zwei vorderen etwas gebogen sind; in der Mitte des Kopfes eine kleine Vertiefung; die Stirn zwischen dem Epistom und den genannten vorderen Linien etwas abgeplattet, der gebogene Hinterrand dieser Partie etwas höher als die Oberfläche des Scheitels; *Epistom* ziemlich gross, von der Farbe des Kopfes oder heller, glatt, oval, mit schwach eingebuchtetem Vorderrand, von vorn nach hinten so lang wie die zwei ersten Fühlerglieder zusammen; die zwei ersten *Zähne* der Mandibeln kurz, gleich gross; *Fühler* 15-gliedrig, hellgelblich, fast ganz gleichbreit; das Basalglied zylindrisch, nicht viel gröber als die anderen Glieder, so lang wie die zwei folgenden zusammen; das 2. und 3. Glied gleich gross; die mittleren Glieder der Fühler doppelt so lang wie breit, die äusseren kaum kürzer, das Endglied langgestreckt oval; der Vorderlappen des *Prothorax* länger als der Hinterlappen, der Vorderrand in der Mitte ein wenig eingebuchtet; die Thoracal- und oberen Hinterleibschilder gelb, schwach bräunlich angehaucht; Rücken gebogen; der Bauch und die Seiten hell, die Beine hellgelblich; die Klauen und Dornen der Schienen hellgelblich oder schwach bräunlich angehaucht.

Länge 5—6, Breite des Kopfes 1,3 mm.

Fundort.

Brit. Centr. Afr.: Zomba, 1899; 10 gr. Nasut., 4 kl. Nasut., 20 Arb., Cameron, Mus. Cambridge und Stockholm.

Eutermes clepsydra n. sp.

Geflügelte Imago.

Unbekannt.

Nasutus.

Kopf tief braunschwarz, glatt, poliert, glänzend; der Hinterkopf plötzlich in einen stumpfen Winkel emporsteigend, so dass der Hinterkopf viel höher erscheint; die Nase

vom Winkel an oben gerade, an der Basis der Fühler erweitert und dann hinten etwas eingeschnürt; *Fühler* 15-gliedrig, von der Farbe der Beine, horngelblich oder nur schwach dunkler schattiert, weniger als doppelt so lang als der Kopf mit der Nase (70 : 45); das nicht besonders dicke Basalglied fast eben so lang wie die zwei folgenden Glieder zusammen; das 2. Glied gleich lang oder nur wenig kürzer als das 3.; das 4. etwas kürzer als die anliegenden; nach aussen die Glieder allmählich ein wenig kürzer; Körper oben dunkelbraun, unten mit den Beinen hell horngelblich; der Vorderrand des *Prothorax* in der Mitte etwas eingebuchtet; die Thoracalschilder in der Mitte mit einer weissen, längsgehenden Linie; Beine lang und schmal; Oberseite des Körpers glatt, Unterseite mit zerstreuten längeren und kürzeren Haaren.

Totallänge 4,2, Länge des Kopfes 1,25 mm.

Wohl die kleinere Nasutus-Form.

Grösserer Arbeiter.

Kopf kurz oval, von den Seiten etwas zusammengedrückt, nicht ganz völlig $^5/_6$ so breit wie lang, mit drei von den Fühlergruben und dem Nacken kommenden, in der Mitte des Kopfes zusammenstossenden weissen Linien; von den Fühlergruben nach hinten eine weisse Linie, die Partie unterhalb derselben, mit Ausnahme hinten, hell; die Stirn zwischen den vorderen weissen Linien und dem Epistom an den Seiten hell, teilweise bräunlich; *Epistom* hell, an den Seiten von einem braunen Fleck begrenzt, oval, vorn abgeplattet, von vorn nach hinten so lang wie die Entfernung zwischen demselben und den weissen Stirnlinien; die zwei ersten *Zähne* der Mandibeln gleich gross; *Fühler* hell, gelblich, 16-gliedrig, das 3. Glied ein Drittel länger als das 2., nur wenig kürzer als das Basalglied; etwa von der Mitte die Glieder nach aussen etwas länger, gegen die Spitze wieder etwas kürzer; bisweilen kann das 3. lange Glied mehr oder weniger deutlich wie in zwei geteilt sein, wodurch die Fühler 17-gliedrig erscheinen; Oberseite bräunlich, die Thoracalschilder in der Mitte mit einer längsgehenden, weissen Linie; Vorderlappen des Prothorax weiss, etwas höher als der Hinterlappen, in der Mitte etwas ausgerandet; an der Basis verschmälert und wie ausgeschnitten; Unterseite mit den Beinen fast weiss oder etwas gelblich angeflogen.

Länge 5—6, Breite des Kopfes 1,7 mm.

Kleinerer Arbeiter.

Etwas kleiner, besonders der Kopf, das auch viel heller erscheint; *Fühler* rel. kürzer, blass, 16-gliedrig, das Basalglied so lang wie die zwei folgenden und die Hälfte des vierten zusammen; das 3. und 4. Glied gleich lang, das 2. nur sehr wenig länger; Vorderrand des *Prothorax* in der Mitte nicht ausgeschnitten; der ganze Körper mit Beinen blass, weisslich.

Länge 5, Breite des Kopfes 1,4 mm.

Biologie.

Lebt im sandigen Terrain (Dr. JOLY).

Fundorte etc.

Madagaskar: Fianarantsoa, 1897; 45 Nasuti, 35 gr. und kl. Arb., GRANDIDIER. Mus. Paris und Stockholm.
» Baie de Baly, Okt. 1900; 7 Nasuti, 15 gr. und kl. Arb., dr. JOLY, Mus. Paris und Stockholm.
» Bara-Land, 1897; 1 Neotene, 10 Nasuti, 6 Arb. GRANDIDIER, Mus. Paris.
» Ankavanda, 1898; 2 Nasuti, 1 Arb., J. HURÉ, Mus. Paris.

Systematische Übersicht der afrikanischen Termiten mit Angabe der bisher bekannten Stände derselben.

	Geflüg. Imago	Königin	Soldat	Arbeiter
Hodotermes HAGEN.				
mossambicus HAGEN	*	—	*	* *
viarum (SMEATH.)	—	—	?	?
Aurivillii SJÖST.	—	—	*	* *
ochraceus (BURM.)	*	—	*	*
viator (LATR.)	*	—	*	*
Wasmanni SJÖST.	*	—	*	*
Calotermes HAGEN.				
flavicollis (FAB.)	*	—	*	*
camerunensis SJÖST.	*	—	—	—
Desneuxi SJÖST.	*	—	*	—
pallidicollis SJÖST.	*	—	—	—
agilis SJÖST.	*	—	—	—
madagascariensis WASM.	*	—	*	*
maroccoensis SJÖST.	—	—	*	—
planiceps SJÖST.	—	—	*	—
Havilandi SJÖST.	*	—	—	—
pallidus (RAMB.)	*	—	—	—
auriceps SJÖST.	—	—	*	—
howa WASM.	—	—	*	*
Voeltzkowi WASM.	—	—	*	*
cryptops SJÖST.	—	—	*	*
Psammotermes DESNEUX.				
hybostoma DESN.	—	—	* *	* *
Rhinotermes HAGEN.				
putorius SJÖST.	*	—	* *	*
Acanthotermes SJÖSTEDT.				
militaris (HAGEN)	*	*	* *	* *
acanthothorax SJÖST.	—	—	* *	* *
spiniger SJÖST.	—	—	* *	* *
Termes (LINNÉ) HAGEN.				
canalifrons SJÖST.	—	—	*	*
niger SJÖST.	*	—	—	—
Lilljeborgi SJÖST.	—	—	* *	*
vitrialatus SJÖST.	*	*	—	—
gratus SJÖST.	*	—	—	—
amplus SJÖST.	—	—	*	—
nobilis SJÖST.	—	—	* *	*
gabonensis SJÖST.	—	—	* *	* *
goliath SJÖST.	*	*	* *	*
bellicosus SMEATH.	*	*	* *	* *
natalensis HAV.	*	*	* *	* *
angustatus RAMB.	*	*	—	—
simplicidens SJÖST.	—	—	*	*
fidens SJÖST.	—	—	*	*
monodon GERST.	—	—	* *	* *
transvaalensis SJÖST.	*	*	*	*
badius HAV.	*	*	* *	* *
terricola SJÖST.	—	—	*	* *
vulgaris HAV.	*	*	*	* *
angustipennis SJÖST.	*	—	—	—
Buchholzi SJÖST.	*	—	—	—
aurora SJÖST.	*			—
capensis DE GEER	*	—	*	—
latialatus SJÖST.	*	—	—	—
agilis SJÖST.	*	—	—	—
microps SJÖST.	*	*	—	—
fuscofemoralis SJÖST.	*	—	—	*
aquaticus SJÖST.	*	*	—	*
latericius HAV.	*	*	* *	* *
ramulosus SJÖST.	*	—	—	—
salebrifrons SJÖST.	*	—	—	—
erodens SJÖST.	*	—	—	—
destructor SMEATH.	*	—	—	—
Caffrariæ SJÖST.	*			—
crucifer SJÖST.	*	—	* *	* *
cavithorax SJÖST.	—	—	* *	* *
basidens SJÖST.	—	—	* *	*
unidentatus WASM.	—	—	*	*
redenianus SJÖST.	*	—	* *	* *
Trägårdhi SJÖST.	*	—	*	*
lucifugus Rossi	*	*	*	*
Eutermes (HEER) HAGEN.				
fungifaber SJÖST.	*	*	*	*
Zenkeri DESN.	*	—	*	*
bilobatus (HAV.)	*	*	*	*
sudanicus SJÖST.	*	—	—	—
atrox (SMEATH.)	*	—	*	*
macrothorax SJÖST.	—	—	*	*
longiceps SJÖST.	—	—	*	*
albotarsalis SJÖST.	*	*	*	*

	Geflüg. Imago	Königin	Soldat	Arbeiter
Aurivillii Sjöst.	*	—	*	*
lateralis (Walk.)	*	*	*	*
truncatus (Wasm.)	—	—	*	—
arboricola Sjöst.	*	*	*	*
mordax (Smeath.)	*	—	—	—
pallidipes Sjöst.	*	—	—	—
camerunensis Sjöst.	*	—	—	—
palæarcticus Sjöst.	—	—	*	*
Sikoræ Wasm.	*	*	*	*
desertorum Desn.	*	—	—	*
fuscotibialis Sjöst.	*	*	*	*
subtilis Wasm.	?	—	*	*
parvus (Hav.)	*	*	*	*
heterodon Sjöst.	—	—	*	*
rectangularis Sjöst.	—	*	*	*
hastatus (Hav.)	*	*	*	*
socialis Sjöst.	*	*	*	*
chiasognathus Sjöst.	—	—	*	*
capricornis Wasm.	*	*	*	*
baculi Sjöst.	—	—	*	*
hospes Sjöst.	—	—	*	*
trinervius (Ramb.)	*	*	* *	*
mauricianus (Ramb.)	*	—	—	—
togoensis Sjöst.	*	—	—	—
mitis Sjöst.	*	—	—	—
salebrithorax Sjöst.	*	—	*	*
mobilis Sjöst.	*	—	—	—
oeconomus Träg.	—	—	* *	* *
occidentalis Sjöst.	*	—	—	—
divellens Sjöst.	*	—	—	—
aluco Sjöst.	*	—	—	—
geminatus Wasm.	—	—	* *	*
terricola Träg.	—	—	* *	—
gemellus Sjöst.	—	—	* *	* *
rapulum Sjöst.	—	—	* *	* *
arborum (Smeath.)	*	*	*	*
infuscatus Sjöst.	*	—	*	*
usambarensis Sjöst.	—	—	*	*
laticeps Wasm.	—	—	*	*
latifrons Sjöst.	*	—	*	*
chrysopleura Sjöst.	*	—	—	—
maculiventris Sjöst.	*	—	*	*
canaliculatus Wasm.	—	—	*	*
nigrita Wasm.	—	—	*	*
coarctatus Sjöst.	—	—	*	*
dispar Sjöst.	—	—	* *	*
clepsydra Sjöst.	—	—	*	* *

= 121 sp.

Übersicht der Fundorte der afrikanischen Termiten.

	Paläarktische Region.	Senegambien.	Sierra Leone.	Liberia.	Goldküste	Togo.	Franz. Sudan.	Kamerun	Fernando Po.	Gabun.	Kongo.	Lunda.	Angola.	Damaraland.	Kapland.	Kaffernland.	Natal.	Orange-Staat.	Transvaal.	Mozambique.	Madagaskar.	Aldabra.	Seychellen.	Mauritius.	Zanzibar.	Brit. Centr.-Afr.	Deutsch. O.-Afr	Nord O.-Afr.
Hodotermes HAG.																												
Aurivillii SJÖST.		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
mossambicus HAG.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	*	*	*	—	*	*	—	—	—	—	—	—	*	—
ochraceus (BURM.)	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Wasmanni SJÖST.	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
viarum (SMEATH)	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
viator (LATR.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Calotermes HAG.																												
agilis SJÖST.	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
auriceps SJÖST.	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
camerunensis SJÖST.		—	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Desneux SJÖST.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—
cryptops SJÖST.		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—
flavicollis (FAB.)	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Havilandi SJÖST.		—	—	—	—	—	—	*	*	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
howa WASM.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	*	—	—	—	—
madagascariensis WASM.		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—
maroccoensis SJÖST.	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—
pallidicollis SJÖST.	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
pallidus (RAMB.)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—
planiceps SJÖST.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Voeltzkowi WASM.							—	—					—															
Psammotermes DESN.																												
hybostoma DESN.	*	—			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Rhivotermes HAG.																												
putorius SJÖST.			*				—	*		*	*				—	—	—	—			—		—			—	—
Acanthotermes SJÖST.																												
acanthothorax SJÖST.	—	—			—	—	—	*		—	—	—	—	—					—	—	—		—		—	—		
militaris (HAG.)	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—	*	—	*	—	a.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
spiniger SJÖST.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Termes (L.) HAG.																												
agilis SJÖST.	—	—	—	*	—		—	—		—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
amplus SJÖST.		—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
angustatus RAMB.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	*	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

	Paläarktische Region.	Senegambien.	Sierra Leone.	Liberia.	Goldküste.	Togo.	Franz. Sudan.	Kamerun.	Fernando Po.	Gabun.	Kongo.	Lunda.	Angola.	Damaraland.	Kapland.	Kaffernland.	Natal.	Orange-Staat.	Transvaal.	Mozambique.	Madagaskar.	Aldabra.	Seychellen.	Mauritius.	Zanzibar.	Brit. Centr.-Afr.	Deutsch. O.-Afr.	Nord. O.-Afr.
angustipennis SJÖST.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
aquaticus SJÖST.	—	—	—	—	—	*	—	*	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
aurora SJÖST.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—
badius HAV.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	*	—	—	—	—	—	—	*	—	—
basidens SJÖST.	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
bellicosus SMEATH.	—	*	*	—	*	*	*	*	—	—	*	—	*	—	—	*	*	—	*	*	*	—	—	—	*	*	*	*
Buchholzi SJÖST.	—	—	—	*	—	—	—	—	*	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Caffrariæ SJÖST.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
canalifrons SJÖST.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—
capensis DE GEER	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
cavithorax SJÖST.	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
crucifer SJÖST.	—	—	*	—	—	*	—	*	—	—	*	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
destructor SMEATH.	—	*	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*
erodens SJÖST.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*
fidens SJÖST.	—	—	—	—	*	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
fuscofemoralis SJÖST.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*
gabonensis SJÖST.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
goliath SJÖST.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	*	—
gratus SJÖST.	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
incertus HAG.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—
latericius HAV.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	*	—	—	—	—	*	—	—	—
latialatus SJÖST.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Lilljeborgi SJÖST.	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
lucifugus ROSSI	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
microps SJÖST.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
monodon GERST.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	*	—	—	—	—	*	—	—	—
natalensis HAV.	—	—	—	*	*	*	*	—	—	—	*	*	*	—	*	*	*	—	*	—	*	—	—	—	—	*	—	*
niger SJÖST.	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
nobilis SJÖST.	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ramulosus SJÖST.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—
redenianus SJÖST.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—
salebrifrons SJÖST.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*
simplicidens SJÖST.	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
terricola SJÖST.	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
transvaalensis SJÖST.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Trägårdhi SJÖST.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*
unidentatus WASM.	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
vitrialatus SJÖST.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
vulgaris HAV.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	*
Eutermes (HEER) HAG.																												
albotarsalis SJÖST.	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
aluco SJÖST.	—	—	—	—	—	—	*	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
arboricola SJÖST.	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
arborum (SMEATH.)	—	*	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
atrox (SMEATH.)	—	—	*	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Aurivillii SJÖST.	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
baculi SJÖST.	—	—	—	—	—	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*

	Palæarktische Region.	Senegambien.	Sierra Leone.	Liberia.	Goldküste.	Franz. Sudan.	Togo.	Kamerun.	Fernando Po.	Gabun.	Kongo.	Lunda.	Angola.	Damaraland.	Kapland.	Kaffernland.	Natal.	Orange-Staat.	Transvaal.	Mozambique.	Madagaskar.	Aldabra.	Seychellen.	Mauritius.	Zanzibar.	Brit. Centr.-Afr.	Deutsch. O.-Afr.	Nord. O.-Afr.
bilobatus (Hav.)						*											*											
cameruncnsis Sjöst.								*																				
canaliculatus Wasm.																					*							
capricornis Wasm.																					*							
chiasognathus Sjöst.								*																				
chrysoplcura Sjöst.								*																				
coarctatus Sjöst.																										*		
clepsydra Sjöst.																					*							
desertorum Desn.	*																											
dispar Sjöst.																										*		
divellens Sjöst.																					*							
fungifaber Sjöst.			*			*		*			*																	
fuscotibialis Sjöst.										*																		
gemellus Sjöst.															?											?		
geminatus Wasm.					*																							
hastatus (Hav.)															*													
heterodon Sjöst.								*																				
hospes Sjöst.								*																				
infuscatus Sjöst.																										*		
lateralis (Walk.)			*					*																				
laticeps Wasm.																					*							
latifrons Sjöst.					*		*	*																				
longiceps Sjöst.								*																				
macrothorax Sjöst.					*			*																				
maculiventris Sjöst.										*																		
mauricianus Sjöst.																								*				
mitis Sjöst.																					*							
mobilis Sjöst.						*																						
mordax (Smeath.)			*																									
nigrita Wasm.																					*							
occidentalis Sjöst.			*																									
oeconomus Träg.																												*
palæarcticus Sjöst.	*																											
pallidipes Sjöst.			*					*																				
parvus (Hav.)					*			*									*	*										
rapulum Sjöst.																												
rectangularis Sjöst.								*																				
salebrithorax Sjöst.																				*	*	*						
Sikoræ Wasm.																												
socialis Sjöst.					*			*																				
sudanicus Sjöst.						*																						
subtilis Wasm.																					*	*						
terricola Träg.																				*								*
togoensis Sjöst.					*																							
trinervius (Ramb.)	*	*									*			*	*		*											
truncatus (Wasm.)																					*							
usambarensis Sjöst.																										*		
Zenkeri Desn.								*																				

Literatur.[1]

Afrika.

1899, SYKES, M. L. Termites and Ants of West-Africa. From notes by major W. L. CLEMENTS. **Tr. Manchester. Micr. Soc. p. 85—91.**

1900, FAIRCHILD, D. G. and **COOK. O. F.** Fungus gardening as practised by Termites in West-Africa. **Science** VIII (non vidi).

1901, HAVILAND, G. D. Observations on Termites. Ref.: **Smiths. Inst. p. 667—678; pls. I—III.**

1902, WASMANN, E. Einige Bemerkungen zu Y. SJÖSTEDTS »Monographie der Termiten Afrikas». **Biol. Centralblatt XXII p. 713—716.**

1902, WANDOLLECK, B. SJÖSTEDT, Monographie der Termiten Afrikas. Ref.: **Allgem. Zeitschr. für Entomologie. Bd. VII, p. 461.**

1902, DESNEUX, J. Termites du Sahara algérien reçueillis par M. le professeur LAMEERE. **Ann. Soc. Ent. Belg. XLVI, p. 436—440.**

1902, LAMEERE, A. Note sur les moeurs des Archiptères du Sahara. **Ann. Soc. Ent. Belg. XLVI, p. 441—443.**

1902, SJÖSTEDT, Y. Termites novos ex Africa reportatos, descripsit. **Ent. Tidskr. XXIII, p. 40.**

1902, SJÖSTEDT, Y. Eine neue Termite aus Kamerun. **Ent. Tidskr. XXIII, p. 252.**

1902, SJÖSTEDT, Y. Neue afrikanische Termiten. **Ent. Tidskr. XXIII, p. 302—304.**

1903, ESCHERICH, K. SJÖSTEDT, Monographie der Termiten Afrikas. Ref.: **Zool. Centralblatt 1903, X, p. 480—481.**

1903, SJÖSTEDT, Y. Eine neue Termite aus Brit. Zentral Afrika. **Ent. Tidskr. XXIII, p. 76.**

1903, TRÄGÅRDH, I. Termiten aus dem Sudan. **Results Swedish Zool. Exped. to Egypt and the White Nile 1901; Part. I, N:o 12.**

1904, WASMANN, E. Termitophilen aus dem Sudan. **Results Swedish Zool. Exped. to Egypt and the White Nile 1901; Part. I, N:o 13.** [*Termes tubicola* WASM. (nomen nudum!) = *Termes transvaalensis* SJÖST.]

[1] Fortsetz. von der Monogr. p. 227.

Literatur über extra-afrikanischen Termiten.[1]

Banks, Ch. S. Preliminary bulletin on insects of the cacao. **Departm. of the Inter.; Bureau of Govern. Labor., 1903, N:o 11.; Biol. Labor., Ent. Div., Bull. N:o 1. White ant or Termite, p. 25—26, pl. 21—24. Manila 1904.**

Banks, N. Papers from the Hopkins Stanford Galapagos expedition 1898—1899. Entomological results (5) Termitidæ. **P. Washington Acad. III, 1901, p. 541—546.**

Blanchard, E. Inséctes in C. Gay: **Historia fisica y politica de Chile. Termianos, Zool. VI, 1851, p. 87—91.**

Burmeister, H. Handbuch der Entomologie: Neuroptera II, Part. 1, Berlin, 1839.

Errington de la Croix, Mme. Observations sur le *Termes carbonarius* Hav. **Bull. Mus. Paris, 1900, p. 22—23.**

Escherich, K. Silvestri, Contribuzione alla conoscenza dei Termitidi e Termitofili dell'America meridionale. Ref.: **Zool. Centralbl. X, 1903, p. 480.**

Giebel, C. G. Fauna der Vorwelt etc. Leipzig, 1856, Tom. II, P. I, Insecta; *Termes debilis* beschrieben von Heer.

Gounelle, E. Sur des bruits produits par deux espèces Americaines de fourmis et de termites. **Bull. Soc. ent. France 1900, p. 168—169.**

Heymons conf. Knower!

Jacobson, G. Zur Kenntniss der Termiten Russlands. **Ann. Mus. Zool. Acad. Impér. des Scienc. de St. Pétersbourg, T. IX, 1904, p. 57—107.**

Karavaew [The termite fungus Agaricus rajap Holt.] **Mem. Soc. Kiev XVII, 1902, p. 298—303, pl. II.**

Knower, H. Mc. E. The embryology of a Termite, *Eutermes (Ripperti?).* **J. Morphol. XVI, 1900, p. 505—568, pl. XXIX—XXXII.**

Kollar, V. Brasiliens vorzüglich lästige Insekten, in: **Dr. Pols Reise in Brasilien, Wien 1832.**

Lespès, Ch. Recherches sur l'organisation et les moeurs du *Termite lucifuge.* **Ann. Sc. nat. Zool. (4) V, 1856, p. 227—282, pl. 5—7.**

Marlatt, C. L. The white ant (*Termes flavipes* Koll.). **Circ. N:o 40, 2 ser., U. St. Dep. Agr; Ent. 1902.**

Millett, G. P. White ants' castles. **J. Bombay Soc. XIV, 1902, p. 581—582.**

Perez, J. Sur les essaims du Termite lucifuge. **C. R. Acad. Sci. C. XIX, 1894, p. 866.**

Rodon. [The structure of a termitarium sp. in India.] **J. Bombay Soc. XIII, 1900, p. 363.**

Scudder, S. H. Notes on *Eutermes Ripperti.* **P. Boston Soc. Nat. Hist. XIX, 1878, p. 275.**

Sharp, D. Termites. **Encycl. Brit. XXXIII, 1902, p. 253—256.**

Silvestri, F. Operai ginecoidi di Termes, con osservazioni intorno l'origine delle varie caste dei Termitidi. **Rend. Accad. Lincei X, 1901, sem. 1, p. 479—484.**

Silvestri, F. Nota preliminare sui Termitidi sud-americani. **Boll. Mus. Turino XVI, 1901, N:o 389, p. 1—8.**

Silvestri, F. Contribuzione alla conoscenza dei Termitide e Termitofili dell'America meridio. **Redia Bd. I, 1901, p. 1—234. 6 Taf. Portici.**

Silvestri, F. Note preliminari sui Termitidi e Termitofili sud-americani. Frammenti biografici. **Boll. Mus. Turino 1902, N:o 419.**

Silvestri, F. Ergebnisse biologischer Studien an südamerikanischen Termiten. **Allg. Zeitschr. Ent. VII, p. 173—178; 257—260; 289—292; 326—334.** Ref.: Zool. Centralbl. 1902, p. 743—745.

[1] Fortsetz. von der Monogr. p. 228.

SWARTZ, O. Von den Holzläusen oder weissen Ameisen in Surinam. **Lichtenberg's Magaz. IV, St. 1. 1786, p. 46—47.**

SWARTZ, O. Anmärkningar vid Hvita Myrans (*Termes* L.) historia. **K. Vet. Akad. Nya Handl., Stockholm, XIII, 1792, p. 228—238, Taf. X.**

TSCHERWINSKY, K. K. Verzeichnis und Beschreibung der Termiten-Sammlung. **Sammlung. Zool. Kab. Warschau 1901.** Ref.: Zool. Centralbl. 1902, p. 133 (non vidi, *Eutermes canariensis* n. sp.!).

WASMANN, E. Die Myrmekophilen und Termitophilen. Leiden 1896. **Compt. Rend. III. Congr. intern. Zool., p. 410—440.**

WASMANN, E. *Termitoxenia*, ein neues, flügelloses, physogastres Dipterengenus aus Termitennestern. I. Th. Äussere Morphologie und Biologie. **Zeitschrift wiss. Zool. LXVII, 1900, p. 599—617. Taf. 33.** II. Th. **o. c. LXX, 2, p. 289—298.** Ref.: Zool. Centralbl. VIII, p. 64; Wien ent. Zeit. XIX, p. 222.

WASMANN, E. [Description of *Coptotermes Raffrayi* n. sp.] **P. Linn. Soc. N. S. Wales, XXV, 1900, p. 244.**

WASMANN, E. Termiten, Termitophilen und Myrmekophilen, gesammelt auf Ceylon von Dr. W. HORN 1899, mit anderm ostindischen Material bearbeitet. **Zool. Jahrb. Syst. XVII, 1902, p. 99—164.**

WASMANN, E. Zur näheren Kenntnis der termitophilen Dipterengattung *Termitoxenia* WASM. **Verh. des V. Intern. Zool. Congr. Berlin 1901, p. 852—873. 1 Pl. Jena 1902.**

WASMANN, E. Das echte Gastverhältnis bei den Ameisengästen und Termitengästen. **Akten V. Intern. Congr. Kath.-Gel. München, 1901, p. 421—422.**

WASMANN, E. Species novæ insectorum termitophilorum ex America meridionali. **Tijdschr. Ent. XLV, 1902, p. 95—107; pl. IX.**

WASMANN, E. Species novæ insectorum termitophilorum, a D. FILIPPO SILVESTRI in America meridionali inventæ. **Boll. Mus. Torino 1902, N:o 427.**

WASMANN, E. Zur näheren Kenntnis des echten Gastverhältnisses (Symphilie) bei den Ameisen und Termitengästen. **Biol. Centralbl. XXIII, 1903, p. 63—72; 196—207; 233—248; 261—276; 298—310.**

Register.

	Seite
Acanthotermes Sjöst.; Gen.	20
acanthothorax Sjöst.	22
agilis Sjöst. (Cal.)	15
agilis Sjöst. (Term.)	61
albotarsalis Sjöst.	78
aluco Sjöst.	95
amplus Sjöst.	49
angustatus Ramb.	51
angustipennis Sjöst.	60
aquaticus Sjöst.	63
arboricola Sjöst.	78
arborum Smeath.	101
atrox Smeath.	78
auriceps Sjöst.	19
Aurivillii Sjöst. (Hod.)	8
Aurivillii Sjöst. (Eut.)	78
aurora Sjöst.	60
baculi Sjöst.	86
badius Hav.	56
basidens Sjöst.	68
bellicosus Smeath.	50
bilobatus Hav.	76
Buchholzi Sjöst.	60
Caffrariæ Sjöst.	68
Calotermes Hagen; Gen.	9
camerunensis Sjöst. (Cal.)	11
camerunensis Sjöst. (Eut.)	79
canaliculatus Wasm.	105
canalifrons Sjöst.	47
capensis De Geer	61
capricornis Wasm.	86
cavithorax Sjöst.	68
chiasognathus Sjöst.	85
chrysopleura Sjöst.	104
clepsydra Sjöst.	108
coarctatus Sjöst.	106
crucifer Sjöst.	68
cryptops Sjöst.	20
desertorum Desn.	81
Desneuxi Sjöst.	11
destructor Smeath.	68
dispar Sjöst.	107
divellens Sjöst.	94
Eutermes (Heer) Hag.; Gen.	26
erodens Sjöst.	66
fidens Sjöst.	52
flavicollis Fab.	11
fungifaber Sjöst.	73
fuscofemoralis Sjöst.	62
fuscotibialis Sjöst.	82
gabonensis Sjöst.	49
gemellus Sjöst.	98
geminatus Wasm.	96

	Seite.
goliath Sjöst.	50
gratus Sjöst.	49
hastatus Hav.	84
Havilandi Sjöst.	18
heterodon Sjöst.	84
Hodotermes Hagen; Gen.	5
hospes Sjöst.	87
howa Wasm.	19
hybostoma Desn.	20
incertus Hag.	68
infuscatus Sjöst.	101
lateralis Walk.	78
latericius Hav.	64
latialatus Sjöst.	61
laticeps Wasm.	103
latifrons Sjöst.	104
Lilljeborgi Sjöst.	49
longiceps Sjöst.	78
lucifugus Rossi	73
macrothorax Sjöst.	78
maculiventris Sjöst.	104
madagascariensis Wasm.	16
maroccoensis Sjöst.	17
mauricianus Ramb.	87
microps Sjöst.	62
militaris Hag.	22
mitis Sjöst.	87
mobilis Sjöst.	91
monodon Gerst.	53
mordax Smeath	79
mossambicus Hag.	7
natalensis Hav.	50
niger Sjöst.	49
nigrita Wasm.	105
nobilis Sjöst.	49
occidentalis Sjöst.	93
ochraceus Burm.	8
oeconomus Träg.	91
palæarcticus Sjöst.	79
pallidicollis Sjöst.	14
pallidipes Sjöst.	79
pallidus Ramb.	19
parvus Hav.	82
planiceps Sjöst.	17
Psammotermes Desn.; Gen.	20
putorius Sjöst.	20
ramulosus Sjöst.	64
rapulum Sjöst.	99
rectangularis Sjöst.	84
redenianus Sjöst.	68
Rhinotermes Hag.; Gen.	20
salebrifrons Sjöst.	65
salebrithorax Sjöst.	89

	Seite
Sikoræ Wasm.	80
simplicidens Sjöst.	52
socialis Sjöst.	84
spiniger Sjöst.	22
subtilis Wasm.	82
sudanicus Sjöst.	77
Termes (L.) Hag.; Gen.	22
terricola Sjöst. (Term.)	57
terricola Träg. (Eut.)	96
togoensis Sjöst.	87
transvaalensis Sjöst.	53
trinervius Ramb.	87
truncatus Wasm.	78
Trägårdhi Sjöst.	71
unidentatus Wasm.	68
usambarensis Sjöst.	103
Wasmanni Sjöst.	8
viarum Smeath.	8
viator Latr.	8
vitrialatus Sjöst.	49
Voeltzkowi Wasm.	20
vulgaris Hav.	58
Zenkeri Desn.	74

= 121 sp.

TAFEL 1.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. 1.

A. ***Termes transvaalensis*** SJÖST., S. 53.

A 1. Geflügelte Imago in nat. Grösse. Nach den Typen.

B. ***Hodotermes ochraceus*** (BURM.), S. 8.

B 1. Kopf des Soldaten, verg. $\frac{5}{1}$. Nach Ex. aus Sahara.

B 2. Soldat in nat. Grösse. Nach Ex. aus Sahara.

C. ***Termes(?) canalifrons*** SJÖST., S. 47.

C 1. Kopf des Soldaten, vergr. $\frac{12}{1}$. Nach den Typen.

C 2. Soldat in nat. Grösse. Nach den Typen.

C 3. Zähne des Arbeiters, vergr. .

D. ***Calotermes madagascariensis*** WASM., S. 16.

D 1. Kopf des Soldaten, vergr. $\frac{7}{1}$. Nach den Typen von *C. durbanensis* HAV.

D 2. Soldat in nat. Grösse. Nach den Typen von *C. durbanensis* HAV.

E. ***Calotermes Desneuxi*** SJÖST., S. 11.

E 1. Geflügelte Imago in nat. Grösse. Nach den Typen.

E 2. Vorderflügel, vergr. $\frac{3}{1}$. Nach den Typen.

E 3. Kopf des Soldaten von oben, vergr. $\frac{5}{1}$. Nach den Typen.

E 4. Kopf des Soldaten von unten, vergr. $\frac{5}{1}$. Nach den Typen.

E 5. Soldat in nat. Grösse. Nach den Typen.

F. ***Calotermes auriceps*** SJÖST., S. 19.

F 1. Kopf des Soldaten von oben, vergr. $\frac{5,5}{1}$. Nach dem Typus.

F 2. Kopf des Soldaten von unten, vergr. $\frac{5,5}{1}$. Nach dem Typus.

F 3. Soldat in nat. Grösse. Nach dem Typus.

G. ***Calotermes planiceps*** SJÖST., S. 17.

G 1. Kopf des Soldaten von oben, vergr. $\frac{6}{1}$. Nach den Typen.

G 2. Kopf des Soldaten von unten, vergr. $\frac{6}{1}$. Nach den Typen.

G 3. Kopf des Soldaten von der Seite, vergr. $\frac{6}{1}$. Nach den Typen.

G 4. Soldat in nat. Grösse. Nach den Typen.

H. ***Eutermes palæarcticus*** SJÖST., S. 79.

H 1. Kopf des Soldaten, vergr. $\frac{12}{1}$. Nach dem Typus.

H 2. Soldat in nat. Grösse. Nach dem Typus.

I. ***Eutermes Sikoræ*** WASM., S. 80.

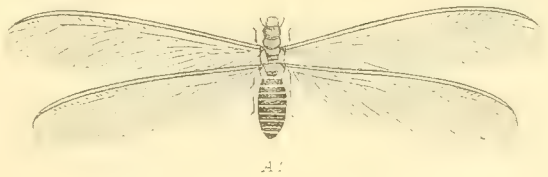
I 1. Kopf des Soldaten, vergr. $\frac{10}{1}$. Nach Ex. aus Madagaskar.

I 2. Soldat in nat. Grösse. Nach Ex. aus Madagaskar.

K. ***Eutermes dispar*** SJÖST., S. 107.

K 1. Kopf des grösseren Soldaten, vergr. $\frac{15}{1}$. Nach den Typen.

K 2. Kopf des kleineren Soldaten, vergr. $\frac{15}{1}$. Nach den Typen.



A 1

D 1

D 2

C 1

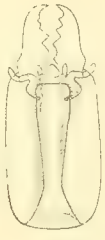
E 2

E 1

C 2

B 1

C 3



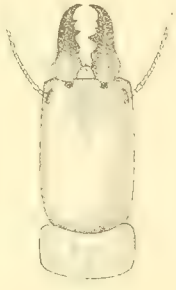
F 2

E 3

B 2

E 4

F 3



F 1

H 1

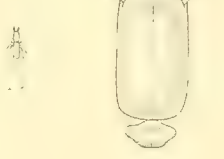
E 5

H 2

I 3

I 4

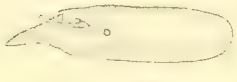
I 2



I 1

I 5

H 3



I 6

H 4

TAFEL 2.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. 2.

A. ***Eutermes infuscatus*** SJÖST., S. 101.

A 1. Geflügelte Imago in nat. Grösse. Nach den Typen.

B. ***Termes ramulosus*** SJÖST., S. 64.

B 1. Geflügelte Imago in nat. Grösse. Nach dem Typus.

C. ***Termes erodens*** SJÖST., S. 66.

C 1. Geflügelte Imago in nat. Grösse.

D. ***Termes fidens*** SJÖST., S. 52.

D 1. Kopf des grösseren Soldaten, vergr. $\frac{4,5}{1}$. Nach den Typen.

D 2. Grösserer Soldat in nat. Grösse. Nach den Typen.

E. ***Termes tericola*** SJÖST., S. 57.

E 1. Kopf des Soldaten, vergr. $\frac{6}{1}$. Nach den Typen.

E 2. Soldat in nat. Grösse. Nach den Typen.

F. ***Eutermes chiasognathus*** SJÖST., S. 85.

F 1. Kopf des Soldaten, vergr. $\frac{8}{1}$. Nach den Typen.

F 2. Soldat in nat. Grösse. Nach den Typen.

G. ***Eutermes capricornis*** WASM., S. 86.

G 1. Kopf des Soldaten, vergr. $\frac{10}{1}$.

G 2. Soldat in nat. Grösse.

H. ***Eutermes mitis*** SJÖST., S. 87.

H 1. Geflügelte Imago in nat. Grösse. Nach den Typen.

I. ***Eutermes Zenkeri*** DESN., S. 74.

I 1. Geflügelte Imago in nat. Grösse. Nach den Typen.

K. ***Termes salebrifrons*** SJÖST., S. 65.

K 1. Geflügelte Imago in nat. Grösse. Nach dem Typus.

L. ***Termes redenianus*** SJÖST., S. 68.

L 1. Kopf des grösseren Soldaten, vergr. $\frac{18}{1}$. Nach den Typen.

L 2. Kopf des kleineren Soldaten, vergr. $\frac{18}{1}$. Nach den Typen.

L 3. Gr. Soldat in nat. Grösse. Nach den Typen.

M. ***Eutermes Sikoræ*** WASM., S. 80.

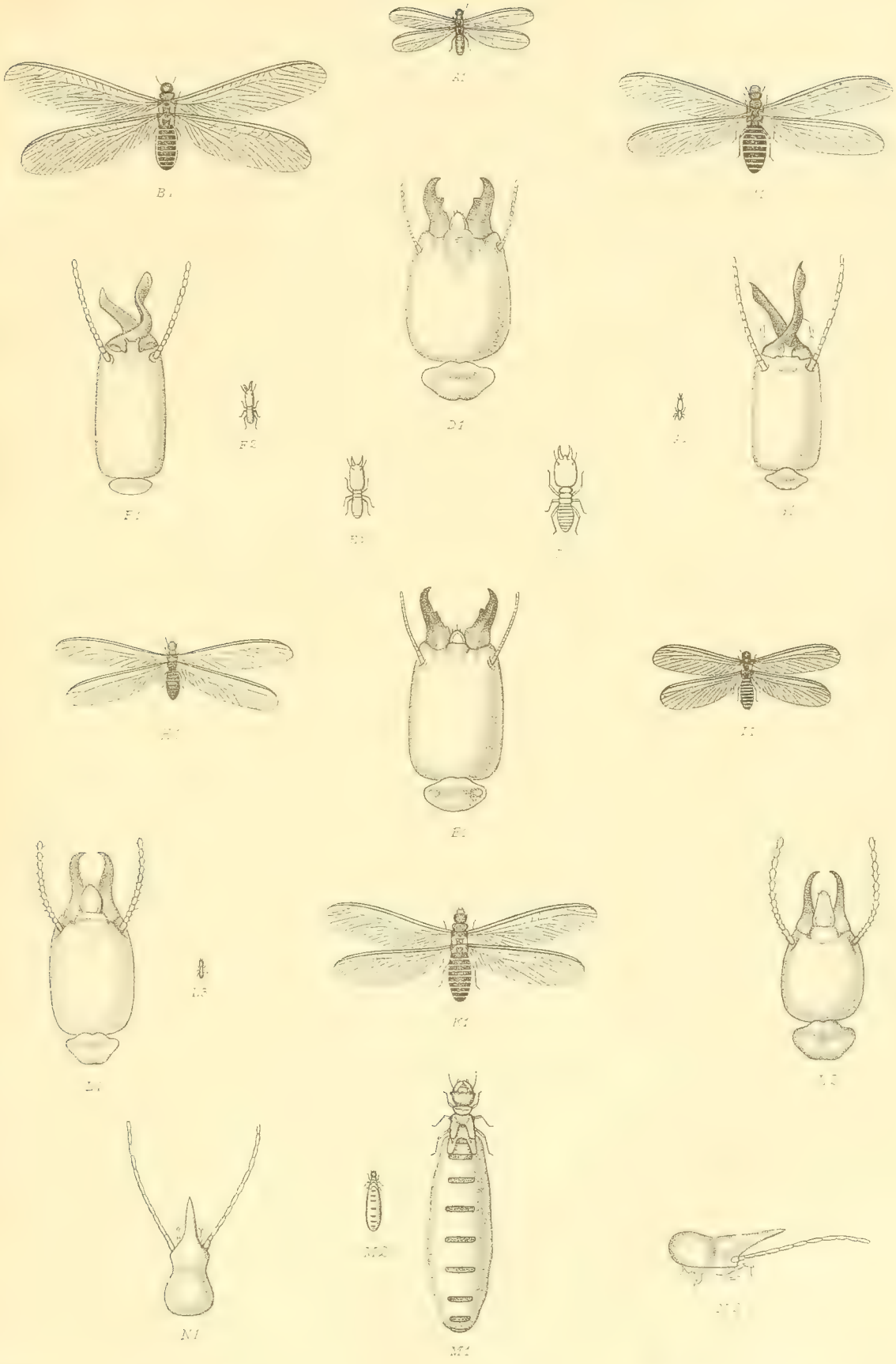
M 1. Neot. Königin, vergr. $\frac{4}{1}$.

M 2. Neot. Königin in nat. Grösse.

N. ***Eutermes coarctatus*** SJÖST., S. 106.

N 1. Kopf des Soldaten von oben gesehen, vergr. $\frac{15}{1}$. Nach den Typen.

N 2. Kopf des Soldaten von der Seite gesehen, vergr. $\frac{15}{1}$. Nach den Typen.



Lith. G. Tholander, Stockholm

TAFEL 3.

Erklärung der Abbildung.

Taf. 3.

Nest von *Eutermes Zenkeri* DESN. Nat. Grösse 60 cm. Nach einem vom Verf. aus Kamerun mitgebrachten Nest im Museum zu Stockholm.

A. Ekblom del. et lith.

G. Tholander, Stockholm.

TAFEL 4.

Erklärung der Abbildung.

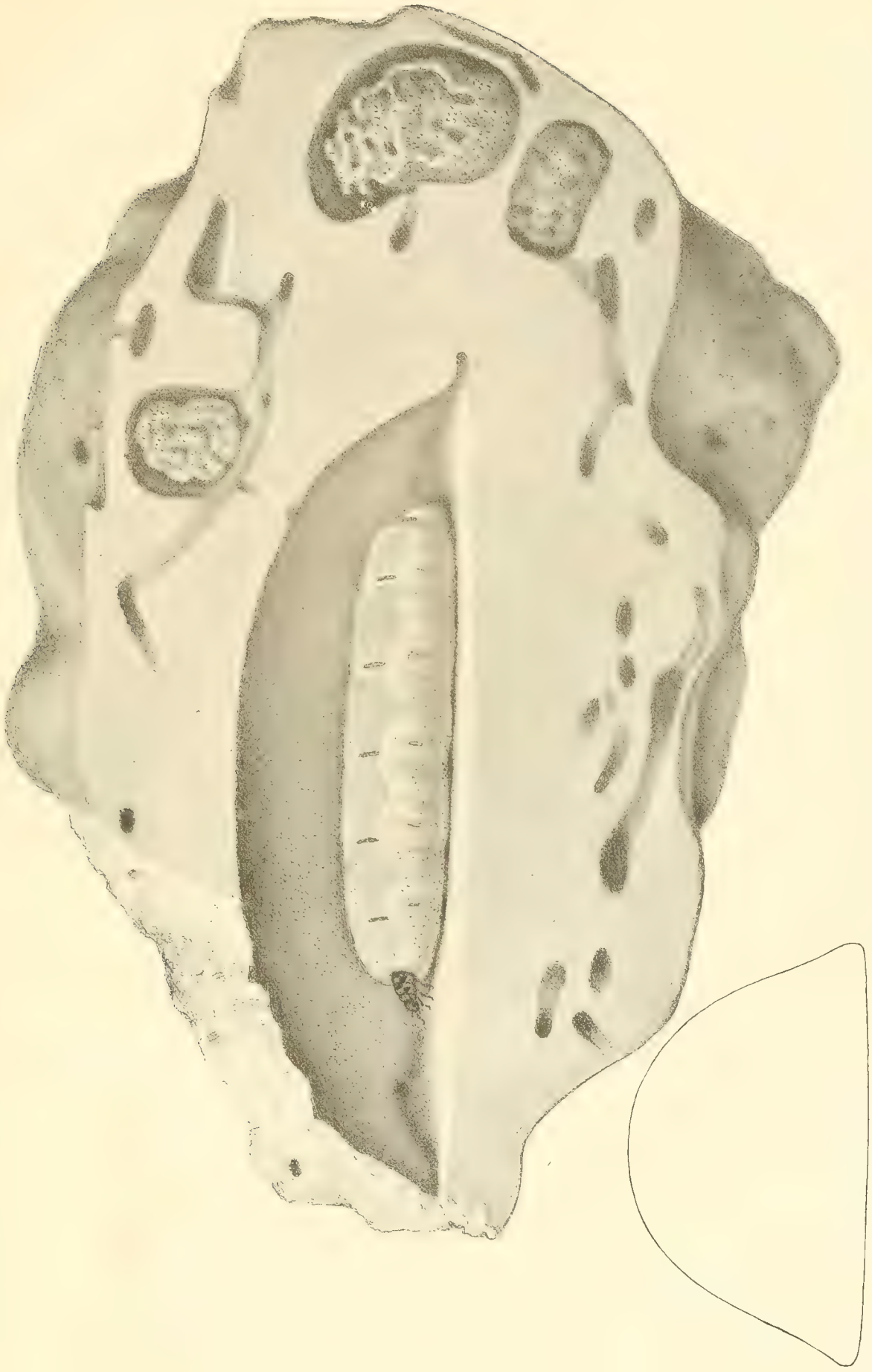
Taf. 4.

Königinzelle mit Königin von *Termes transvaalensis* SJÖST., in natürlicher Grösse. An der rechten Seite sieht man Kammern mit Pilzkultur.

Das Original im Mus. zu Hamburg.

Tryckt den 3 september 1904.

Stockholm 1904. Kungl. Boktryckeriet.



A. Ekblom del.

J. Cederquist, auto.

12.277

KUNGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 38 N:o 5

UNTERSUCHUNGEN

ÜBER

DIE SPECTRA DER METALLE

IM

ELEKTRISCHEN FLAMMENBOGEN

VII. SPECTRUM DES WOLFRAMS

VON

B. HASSELBERG

MIT ZWEI TAFELN

DER KÖNIGL. SCHWEDISCHEN AKADEMIE D. WISS. VORGELEGT AM 11. MAI 1904

STOCKHOLM. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

BERLIN
R. FRIEDLÄNDER & SOHN
11 CARLSTRASSE

LONDON
WILLIAM WESLEY & SON
28 ESSEX STREET, STRAND

PARIS
PAUL KLINCKSIECK
3 RUE CORNEILLE

KUNGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 38 N:o 5

UNTERSUCHUNGEN

ÜBER

DIE SPECTRA DER METALLE

IM

ELEKTRISCHEN FLAMMENBOGEN

VII. SPECTRUM DES WOLFRAMS

VON

B. HASSELBERG

MIT ZWEI TAFELN

DER KÖNIGL. SCHWEDISCHEN AKADEMIE D. WISS. VORGELEGT AM 11. MAI 1904

STOCKHOLM
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER
1904.

EINLEITUNG.

In den folgenden Blättern übergebe ich den Spectroskopisten eine nähere Untersuchung der wichtigeren Theile des Bogenspectrums des Wolframs als zweites Glied der über die drei seltenen Metalle Molybdän, Wolfram und Uran vorgenommenen Untersuchungen, mit denen ich meine früheren Arbeiten auf dem Gebiete der Spectroskopie der Metalle der Eisengruppe zu vervollständigen beabsichtige. Ähnlich wie bei Molybdän habe ich mich auch hier auf bisher ganz unbetretenem Boden zu bewegen gehabt, denn obwohl das Funkenspectrum des Metalls durch die Untersuchungen von EXNER und HASCHEK[1] neuerdings in erheblicher Ausdehnung und mit grosser Genauigkeit bearbeitet worden ist, so sind jedoch, wie sich weiter unten zeigen wird, die Verschiedenheiten desselben vom Bogenspectrum bedeutend genug, um eine genauere Untersuchung des letzteren bisher gänzlich unbekannten Spectrums nichts weniger als überflüssig erscheinen zu lassen. Es sind nämlich in der That die beiden Spectra, obwohl im Grossen und Ganzen dieselben Linien jedesmal wiederkehren, jedoch wegen der häufig sehr abweichenden Intensitätsverhältnisse von so verschiedenem Charakter, dass aus dem Aussehen des Einen auf dasjenige des Anderen ohne weiteres nicht geschlossen werden kann. Diese Verschiedenheiten, mögen sie nun durch die den beiden Erregungsarten eigenthümlichen Verschiedenheiten des Dampfdrucks, der Temperatur oder der Masse der strahlenden Schicht bedingt sein, lassen die ursprüngliche, auf ein ungenügendes Beobachtungsmaterial fussende Vorstellung von der Unveränderlichkeit der Spectra allerdings als der allgemeinen Fassung nach völlig hinfällig erscheinen, sind aber andererseits nicht genügend, um derselben jede Berechtigung zu rauben, da trotz allem die Strahlungen, derer unter so verschiedenen Verhältnissen ein Metalldampf fähig ist, im Wesentlichen jedoch dieselben sind. Wenn aus diesem Grund demnach auch die fraglichen, mehr oder weniger ausgeprägten Verschiedenheiten der Funken- und Bogenspectra als von gewissermassen nur secundärer Natur betrachtet werden können, so muss andererseits die Nothwendigkeit, dieselben durch systematische Untersuchungen möglichst genau festzustellen, um so entschiedener betont werden, als ohne eine solche Grundlage jeder Versuch, diese verwickelten Verhältnisse zu enträthseln, niemals über die Stufe müssiger Spekulation herauskommen wird. Ich glaube mich der Hoffnung hingeben zu dürfen, dass in dieser Beziehung die hier niedergelegten Beobachtungen sich als ein nützlicher Beitrag erweisen werden.

Die Bogenspectra der erwähnten drei Metalle sind ebenso wie deren Funkenspectra durch einen sehr grossen Linienreichthum ausgezeichnet. Dies tritt schon bei Molybdän hervor, noch mehr aber bei Wolfram und ganz besonders bei Uran. In allen drei Fällen

[1] Wien. Sitzungsberichte, Mathem.-naturw. Classe. Bd. CIV, Abth. II, p. 927. — Bd. CV, p. 411. — Ferner: EXNER u. HASCHEK, Wellenlängentabellen für spectralanalytische Untersuchungen. Leipzig u. Wien 1902.

finden sich die Linien auf einem continuirlichen Hintergrund projiciirt, der bei Molybdän recht schwach, bei Wolfram in mehreren Theilen des Spectrums eine erhebliche Intensität zeigt, um schliesslich bei Uran einen Glanz anzunehmen, der unter Umständen nur die stärkeren Linien erkennen lässt und sicherlich die schwächsten Linien durchgängig überstrahlt. Diese continuirliche Strahlung ist ohne Zweifel auf die bei der Verdampfung des Metalls sich bildenden Oxyde zurückzuführen, die bei Molybdän als lange weisse Fäden von Molybdänsäure, bei Wolfram und Uran als weisser Rauch vom Bogen emporsteigen. Der Einfluss des Hintergrunds auf die Sichtbarkeit der eigentlichen Metalllinien wird auch dadurch einigermassen erhöht, dass namentlich bei Wolfram und Uran dieselben im Grossen und Ganzen ziemlich unbedeutend sind und an Glanz nur selten denjenigen anderer Metalle, wie z. B. Vanad, Titan u. s. w., gleichkommen. Das dadurch bedingte Fehlen besonders hervorragender Gruppen giebt im Speciellen dem Wolframspectrum einen gewissen monotonen Charakter. Indessen wird gerade bei Wolfram die Anzahl der Linien, welche wegen Überstrahlung durch den continuirlichen Hintergrund der Beobachtung entgangen sind, wahrscheinlich nicht sehr bedeutend sein, da die Intensität des Grundes im Allgemeinen eine recht mässige Grenze nicht überschreitet.

In Betreff der bei dieser Untersuchung angewandten Instrumente, sowie der Beobachtungs- und Messungsmethoden habe ich zu demjenigen was in meinen früherer Abhandlungen über diesen Gegenstand mitgetheilt worden ist, nichts hinzuzufügen. Als Material zur Darstellung des Spectrums habe ich von der Firma Merck in Darmstadt bezogenes, metallisches Wolfram in Pulverform benutzt. Dass das dem Präparat beigelegte Prädicat »purissimum» der spectroskopischen Prüfung gegenüber hier wie sonst immer eine nur sehr beschränkte Gültigkeit beanspruchen darf, braucht kaum besonders erwähnt zu werden, da auch bei der grössten Sorgfalt die Chemie noch weit davon entfernt ist, eine spectroskopisch reine Probe irgend eines Stoffes liefern zu können. Die Erfahrung hat auch gezeigt, dass eine ganze Reihe anderer Metalllinien als Verunreinigungen auf den Aufnahmen des Spectrums mehr oder weniger deutlich auftreten und dass, wenn auch ein Theil dieser fremden Linien auf Rechnung der Kohlenelektroden zu schieben sind, die Mehrzahl derselben jedoch durch das Metall selbst eingeführt worden ist, da in denjenigen Theilen das Spectrums, bei denen zur Vermeidung der Kohlenbanden Elektroden aus elektrolytischem Kupfer benutzt wurden, keine nennenswerthe Abnahme ihrer Anzahl oder Intensität zu bemerken war. Ganz besonders habe ich bei dem Bestreben, diese fremden Linien zu eliminiren, meine Aufmerksamkeit auf Molybdän gerichtet, da bei der nahen Verwandschaft der beiden Metalle es schon von vorne herein sehr nahe lag, eine gegenseitige Verunreinigung zu befürchten. Aus diesem Grund wurde schon bei der Untersuchung des Spectrums des Molybdäns eine preliminäre Durchforschung desjenigen des Wolframs vorgenommen. Die nähere nach Beendigung der Messungen des Wolframspectrums auf den Doppelaufnahmen der beiden Spectra angestellte Vergleichung derselben hat nun auch dargethan, dass eine derartige Verunreinigung wirklich besteht, jedoch nur einseitig, indem das Wolfram unzweifelhaft Molybdän, dies aber nicht oder allenfalls nur in sehr geringem Grade Wolfram enthielt. Auf diese Frage werde ich weiter unten näher zurückzukommen haben.

ELIMINIRUNG FREMDER LINIEN.

Wolfram und Eisen.

Wie gewöhnlich treten auch hier unter den Linien des Wolframs die stärkeren Eisenlinien mehr oder weniger deutlich auf den Aufnahmen hervor, bieten aber wegen ihrer leicht erkennbaren Gruppirung und genauen Coincidenz mit bekannten Sonnenlinien der Eliminirung keine Schwierigkeit und konnten daher schon bei der ersten Durchmusterung des Spectrums ausgeschlossen werden. Ich bin geneigt zu glauben, dass damit zugleich das Spectrum in allem Wesentlichen von Eisenverunreinigungen befreit ist, denn obgleich die später vorgenommene Vergleichung des Wellenlängencatalogs mit den Messungen des Eisenspectrums von KAYSER und RUNGE eine recht bedeutende Anzahl angenäherter Coincidenzen ergeben hat, so sind dieselben nur in einigen vereinzelten Fällen als reell zu betrachten. Durch genaue mikroskopische Untersuchung dieser angenähert coincidirenden Linienpaare auf besonderen Doppelaufnahmen der beiden Spectra, deren richtige Lage zu einander stets durch die exacte Coincidenz der denselben gemeinsamen wahren Eisenlinien sorgfältig kontrollirt wurde, habe ich mich nämlich überzeugen können, dass in den allermeisten Fällen, in denen die von KAYSER und RUNGE verzeichneten Eisenlinien auch bei mir erscheinen, zwischen denselben und den Wolframlinien eine kleine Verschiedenheit der Lage besteht, und zwar stets in der aus der Vergleichung der Wellenlängen folgenden Richtung. Es ist dies auch mit dem Umstande in Einklang, dass zwischen den zahlreichen Linien des Wolframs und denjenigen der Sonne, wenn diese eine nennenswerthe Intensität besitzen, unzweifelhafte Coincidenzen bisher nicht haben nachgewiesen werden können, während mit den Eisenlinien gerade das Umgekehrte stattfindet. In der folgenden Tafel, welche die Resultate dieser Vergleichungen enthält, finden sich auch mehrere Fälle, in denen die von KAYSER und RUNGE angegebenen Eisenlinien, sei es wegen Verschiedenheit der Stromstärke oder infolge grösserer Reinheit des von mir benutzten Eisens, auf meinen Aufnahmen fehlen. Da über diese angenäherten Coincidenzen demnach nichts Bestimmtes sich aussagen lässt, und die Zugehörigkeit der KAYSER-RUNGE'schen Linien zu Eisen bis auf weiteres dabei noch zweifelhaft bleibt, so habe ich keine Veranlassung gefunden, die entsprechenden Linien aus dem Spectrum des Wolframs auszuschliessen.

W		Fe		Bemerkungen
λ	i	λ	i	
5857.72	2—	57.78	6	
49.80	1	49.87	6	
49.10	1—	49.14	6	
5759.87	2—	59.80	6	
5695.35	1—	95.28	6	
60.96	3	61.02	6	
50.36	1	50.36	6	
37.35	1+	37.36	6	

W		Fe		Bemerkungen.
λ	i	λ	i	
5521.28	2—	21·33	6	Fe fehlt.
5488.06$_8$	2—	88.11	4	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Fe}$.
24.23	1+	24.27	1	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Fe}$.
5397.30	1.2	97.34	1	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Fe}$
79.70	1+	79.77	4	Weit getrennt.
5268.81	1+	68.80	6	Fe fehlt.
63.43	1.2	63.49	3	Weit getrennt.
04.71	2	04.72	4	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Fe}$. Fe-lin. unbedeutend.
5131.57	1	31.58	4	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Fe}$. Fe-lin. schwach.
10.57	2	10.57	3	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Fe}$. $\Delta\lambda$ gering.
5054.83	2.3	54.78	6	Fe fehlt.
32.08	1	32.02	6	Fe fehlt.
06.38	3+	06.31	2	
4934.11	1—	34.15	6	Fe fehlt.
4800.12	2.3	00.05	6	Fe fehlt.
4757.73	3	57.77	5	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Fe}$.
41.71	1.2	41.72	5	$\lambda_W < \lambda_{Fe}$.
29.85	2.3	29.91	6	Vielleicht getrennt. Fe Spur.
26.47	1.2	26.45	6	Fe fehlt.
10.52	2	10.44	4	$\lambda_W > \lambda_{Fe}$? $\Delta\lambda < 0.08$. R. giebt $\lambda_{Fe} = 10.47$.
00.60	2.3	00.56	6	Getrennt.
4662.17	2.3	62.16	5	Coinc. Gehört W.
40.47	1.2	40.52	6	Fe fehlt.
35.02	2.3	34.99	6	Fe fehlt.
29.45	1—	29.51	6	Fe fehlt.
00.15	3	00.16	6	Coinc. Fe-lin. äusserst schwach
4592.76	2+	92.82	2	Weit getrennt.
4565.50	2	65.51	6	Coinc? Vielleicht $\lambda_W < \lambda_{Fe}$.
52.72	2+	52.73	4	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Fe}$.
46.68	3—	46.68	6	Fe fehlt.
39.88	1	39.94	6	Fe fehlt.
05.03	2.3	05.00	6	Coinc.
4497.87	1	97.92	6	Fe fehlt.
95.49	2	95.57	6	Fe fehlt.
94.69	2+	94.73	2	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Fe}$.
89.19	2—	89.14	6	Getrennt. $\lambda_W > \lambda_{Fe}$.
84.37	3.4	84.42	3	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Fe}$.
74.23	2—	74.19	6	Getrennt. $\lambda_W > \lambda_{Fe}$.
63.69	2—	63.72	6	Fe fehlt.
58.48	1.2	58.41	5	Coinc? Fe-lin. v. W-lin. s. — Die W-linien am rothen Rande der ⊙-linien, also
50.51	2—	50.50	5	Coinc? R. giebt für ⊙ (Fe, Zr) 50.48.[1] — getrennt von den Fe-linien.
37.07	3—	37.10	5	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Fe}$.
27.54	1.2	27.50	2	Wahrscheinlich getrennt.
26.09	2	26.14	6	Fe fehlt.

[1] Mit R. wird hir und im Folgenden ROWLANDS Preliminary table of solar spectrum wavelengths verstanden.

W		Fe		Bemerkungen.
λ	i	λ	i	
4415.24	2	15.33	1	Wegen grosser Intensität schwer trennbar.
4366.12	2	66.07	6	Getrennt. $\lambda_W > \lambda_{Fe}$.
49.17	1.2	49.12	5	Getrennt. $\lambda_W > \lambda_{Fe}$.
31.14	2	31.07	6	Fe nur Spuren.
22.92	2—	22.98	6	Fe fehlt.
09.12	1.2	09.19	5	Weit getrennt.
4295.85	1—	95.85	6	Fe fehlt.
95.17	1+	95.10	6	
76.90	2+	76.82	5	Coinc.? Fe nur Spuren.
69.95	2.3	69.91	6	Coinc. Fe-lin. wahrscheinlich ghost von 4271.93.
69.55	4	69.52	6	Fe fehlt.
66.72	2	66.71	6	
54.22	1.2	54.15	6	Coinc. Fe nur Spuren. R. giebt ⊙ 54.24 aber nicht Fe.
51.03	1	50.95	1	Getrennt.
36.80	1	36.86	6	Fe fehlt.
34.50	2+	34.53	6	
26.53	1—	26.54	4	Getrennt. R. giebt auch ⊙ (Fe) = 26.58.
20.45	1+	20.46	4	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Fe}$. $\Delta\lambda > 0.01$. R. giebt ⊙ (Fe) 20.51.
19.55	2+	19.49	2	Coinc. R. giebt Fe 19.516.
15.55	2	15.54	4	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Fe}$. R. giebt Fe 15.58.
07.22	2+	07.24	4	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Fe}$. $\Delta\lambda > 0.02$. R. giebt 07.29.
4192.28	1—	92.29	6	Fe fehlt.
75.75	1.2	75.78	2	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Fe}$.
68.80	2	68.78	6	Getrennt. $\lambda_W > \lambda_{Fe}$. Fe nur Spuren.
61.65	1+	61.64	5	Coinc. Gemeinschaftliche Verunreinigung?
45.32	2.3	45.36	6	Fe fehlt.
42.41	2+	42.38	6	
40.57	1+	40.61	6	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Fe}$.
38.18	2+	38.22	6	Fe fehlt.
30.15	1+	30.15	6	
26.96	2	27.02	6	
23.21	2—	23.23	6	
11.99	2	11.92	5	Getrennt. $\lambda_W > \lambda_{Fe}$. $\Delta\lambda < 0.07$. R. giebt 11.94 (⊙, V).
4099.18	2—	99.12	6	Fe fehlt.
93.30	2	93.36	6	
91.42	1.2	91.42	6	Fe fehlt.
91.19	1	91.20	4	Coinc.? Fe nur Spuren. $i < 4$.
87.56	1+	87.58	6	Fe fehlt.
82.21	1—	82.28	5	Weit getrennt.
79.94	1	79.99	3	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Fe}$.
65.48	2 -	65.56	4	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Fe}$. $\Delta\lambda < 0.08$. R. giebt 65.54.
56.63	1—	56.69	6	Fe fehlt.
52.47	1+	52.51	6	Coinc. R. giebt 52.45.
40.75	2—	40.82	4	Getrennt.
32.55	1+	32.62	6	Fe fehlt.
22.28	2+	22.33	6	Getrennt? Fe kaum Spur.

W λ	W i	Fe λ	Fe i	Bemerkungen.
4016.65	3	16.63	6	⊙ hat. 16.57, 16.69. Fe W. getrennt.
11.18	1	11.13	6	Getrennt
3997.27	1.2	97.30	6	Fe fehlt.
83.45	2.3	83.52	6	
76.05	1.2	76.05	6	Coinc.? Fe kaum Spur.
69.37	2+	69.39	2	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Fe}$. $\Delta\lambda > 0.02$. R giebt 69.41.
65.64	1+	65.67	6	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Fe}$.
62.48	2	62.47	6	Coinc.? Fe nur Spuren.
53.30	2	53.30	4	Coinc.
30.40	2—	30.40	2	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Fe}$. R. giebt. 30 45.
26.18	2—	26.10	4	Weit getrennt.
18.77	2—	18.79	4	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Fe}$. $\Delta\lambda > 0.02$.
18.38	1	18.44	4	
3898.02	3—	98.08	3	Getrennt.
74.54	2+	74.58	6	Fe fehlt.
68.72	1	68.74	6	
68.08	3.4	68.06	5	Getrennt $\lambda_W > \lambda_{Fe}$.
64.45	1.2	64.45	6	Coinc. Fe nur Spuren.
59.41	2+	59.37	3	Getrennt. $\lambda_W > \lambda_{Fe}$. $\Delta\lambda > 0.04$. R. giebt 59.35
29.28	2	29.33	6	Getrennt? R. giebt 29.28.
24.28	2—	24.27	6	Getrennt. $\lambda_W > \lambda_{Fe}$. $\Delta\lambda > 0.01$. R. giebt 24.22.
16.54	2—	16.51	4	Getrennt. $\lambda_W > \lambda_{Fe}$.
10.94	2+	10.92	4	Getrennt. $\lambda_W > \lambda_{Fe}$.
07.78	1—	07.71	4	Weit getrennt.
04.23	1+	04.18	6	Getrennt.
01.64	2	01.57	6	Fe fehlt.
3792.92	2+	92.98	6	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Fe}$.
82.00	1.2	82.07	5	Weit getrennt.
78.69	2—	78.65	4	Getrennt. $\lambda_W > \lambda_{Fe}$.
73.85	2—	73.86	5	Coinc. W-lin. weit stärker als die Fe-lin.
42.83	1+	42.79	5	Getrennt. $\lambda_W > \lambda_{Fe}$. Fe-lin. äusserst schwach.
08.06	3	08.05	3	Coinc. R. giebt Fe: 08.07, 07.96.
03.75	1.2	03.70	4	Getrennt. $\lambda_W > \lambda_{Fe}$.
3697.63	1+	97.59	4	Getrennt?
70.93	1	70.96	6	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Fe}$.
68.83	2—	68.83	6	Fe fehlt.
66.97	1—	67.00	6	
57.73	2—	57.67	6	Weit getrennt. Von Fe nur Spur.
30.45	2+	30.51	4	Weit getrennt.
3594.70	1.2	94.75	3	Weit getrennt. $\Delta\lambda > 0.05$. R. giebt 94.78.
92.98	1+	93.01	6	Fe fehlt.
92.59	2—	92.65	6	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Fe}$.
89.83	1+	89.77	6	Getrennt. $\lambda_W > \lambda_{Fe}$. W-lin. dpl.
82.40	1+	82.36	4	Getrennt. $\lambda_W > \lambda_{Fe}$.
82.04	1—	81.98	6	Getrennt. $\lambda_W > \lambda_{Fe}$.
75.38	2+	75.41	6	Wahrscheinlich getrennt und $\lambda_W < \lambda_{Fe}$.

W		Fe		Bemerkungen.
λ	i	λ	i	
3565.80	1—	65.76	4	Getrennt. $\lambda_W > \lambda_{Fe}$. R. hat. 65.74.
37.61	2—	37.64	5	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Fe}$.
3495.40	2—	95.44	4	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Fe}$.
93.37	1—	93.44	6	Weit getrennt.
85.43	1.2	85.49	4	Weit getrennt.
82.00	1+	81.94	6	Fe fehlt.

Die hier vorkommenden Wellenlängen des Eisens sind aus den Tafeln von KAYSER und RUNGE[1] durch Hinzufügen der aus KAYSER's Verzeichniss von Normalen des Bogenspectrums des Eisens[2] bestimmten Correctionen abgeleitet, von denen ich schon bei meinen Untersuchungen über Molybdän[3] Gebrauch gemacht habe, um die KAYSER-RUNGE'schen Messungen dem neueren ROWLAND'schen System anzuschliessen. Die Intensitätszahlen sind diejenigen von KAYSER und RUNGE, indem mit 1 die stärksten, mit 6 die schwächsten Linien bezeichnet sind. Man sieht, dass die bei mir fehlenden Eisenlinien KAYSER und RUNGE's sämmtlich zu den allerschwächsten gehören, während bei Wolfram die mit denselben angenähert coincidirenden Linien mehrfach eine recht bedeutende Intensität besitzen. Auch im Falle exacter Coincidenz würden sonach diese Wolframlinien jedenfalls nicht auf Eisen zurückzuführen sein. Indessen glaube ich, dass von den betreffenden Eisenlinien die Mehrzahl diesem Metall fremd sind, da sie einerseits auf meinen Aufnahmen nicht erscheinen und andererseits KAYSER und RUNGE bei ihren Untersuchungen des Eisenspectrums eine strengere Eliminirung fremder Verunreinigungen nicht beabsichtigt haben.

In Betreff der wenigen Linienpaare, bei denen nach der obigen Tafel genaue Coincidenz beobachtet worden ist, lässt sich mit ziemlicher Sicherheit behaupten, dass dieselben wenn reell in mehreren Fällen als zufällig zu betrachten sind. Um dies besser hervortreten zu lassen, habe ich in der folgenden Tafel dieselben nebst den entsprechenden Beobachtungen ROWLANDS nochmals zusammengestellt.

Wo		Fe (K. u. R.)		$\odot$ (ROWLAND)		
λ	i	λ	i	λ	i	
4662.17	2.3	62.16	5	62.15	1	Fe?
00.15	3	00.16	6	00.15	000	—
4505.03	2.3	05.00	6	05.00	1	Fe
4269.95	2.3	69.91	6	69.90	2	—
54.22	1.2	54.15	6	54.24	000	—
19.55	2+	19.49	2	19.52	4	Fe
4161.65	1+	61.64	5	61.68	4	—
4052.47	1+	52.51	6	52.45	2	Fe
3953.30	2	53.50	4	53.30	3	Fe, Cr
3864.45	1.2	64.45	6	64.44	3	C
3773.85	2—	73.86	5	73.80	3	Fe
08.06	3	08.05	3	08.07	5	Fe

[1] Abhandlungen der Berliner Akademie 1888.

[2] Annalen d. Physik. Vierte Folge Bd. 3. 1900.

[3] Kungl. Vetenskaps-Akademiens Handlingar Bd. 36. N:r 2, p. 9.

Es leidet wohl keinen Zweifel, dass von diesen Linien die vier ersten wegen ihrer bedenteuden Intensität Wolfram jedenfalls zugeschrieben werden müssen. Die letzte derselben $\lambda : 4269{,}95$ ist ausserdem ohne Zweifel von der Eisenlinie 69,91 getrennt, denn diese lässt sich nebst der zugehörigen Sonnenlinie nicht unwahrscheinlich mit der Vanadlinie 69,92 indentificiren, welche von der Wolframlinie getrennt ist. Dass die beiden intensiven Linien 4219,55 und 3708,06 dem Eisen nicht entstammen, lässt sich daraus schliessen, dass von anderen naheliegenden, sehr starken Eisenlinien im Spectrum des Wolframs nichts zu sehen ist. In Betreff der Linie 4161,65 glaube ich, dieselbe ebenfalls Wolfram zuschreiben zu müssen, da die entsprechende Eisen- und Sonnenlinie eher mit der Titanlinie 61,67, welche von der Wolframlinie getrennt ist, zu identificiren sein dürfte. Es bleiben somit im Ganzen nur noch fünf Linien übrig, in Bezug auf welche ich die Entscheidung ihres Ursprungs vorläufig dahingestellt lassen muss, möchte aber dabei bemerken, dass ein Auftreten gerade dieser verhältnismässig unbedeutenden Eisenlinien im Spectrum des Wolframs bei völligem Fehlen anderer benachbarter Linien von ungleich grösserer Intensität mir jedenfalls äusserst unwahrscheinlich erscheint.

Wolfram und Chrom.

Die obigen Vergleichungen sind, wie mir scheint, der Annahme günstig, dass das benutzte Wolframpräparat nur unbedeutend durch Eisen verunreinigt gewesen ist, da die auf den Aufnahmen vorkommenden unzweifelhaften Eisenlinien zu den allerstärksten Linien dieses Metalls gehören und überdies noch in nicht geringem Grade auf die stets unvermeidliche Verunreinigung der Kohlenelektroden zurückgeführt werden können. Dasselbe gilt ebenfalls in Bezug auf die übrigen Eisenmetalle und vielleicht mit noch grösserer Sicherheit. Das folgende Verzeichniss, der bei der Vergleichung mit Chrom gefundenen angenäherten Coincidenzen zeigt, dass dieselben beinahe ohne Ausnahme sich auf von einander unabhängige Linien beziehen:

W		Cr		Bemerkungen.
λ	i	λ	i	
5204.71	2	04.67	6	v. v. u.
4887.12	3	87.15	3	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Cr}$.
16.30	1.2	16.31	1.2	Coinc.
4767.96	1.2	67.98	2	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Cr}$.
57.73	3	57.76	1.2	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Cr}$.
29.85	2.3	29.89	2	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Cr}$.
4698.82	2	98.87	3	Getrennt? $\lambda_W < \lambda_{Cr}$?
13.50	3	13.54	3.4	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Cr}$.
10.10	3—	10.07	1.2	Wahrscheinlich getrennt, und $\lambda_W > \lambda_{Cr}$.
4578.52	2—	78.55	1.2	Coinc. W-lin. schwach.
63.77	2+	63.82	2.3	Deutlich getrennt.
44.76	1.2	44.77	3.4	Wahrscheinlich getrennt, und $\lambda_W < \lambda_{Cr}$.
39.88	1	39.96	3	Weit getrennt.

W λ	W i	Cr λ	Cr i	Bemerkungen.
4495.49	2	95.42	1.2	Getrennt.
92.49	2—	92.45	2.3	Getrennt. $\lambda_W > \lambda_{Cr}$.
28.67	1+	28.71	2	Coinc? Möglicherweise $\lambda_W < \lambda_{Cr}$.
21.17	2	21.12	1	Getrennt.
12.34	2.3	12.42	2	Weit getrennt.
4295.85	1—	95.92	2.3	Getrennt.
04.58	2	04 61	2	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Cr}$.
00.20	2—	00.27	2	Weit getrennt.
4176.17	1.2	76.09	2	Weit getrennt.
27.42	1+	27.44	2	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Cr}$.
4099.18	2—	99.16	1.2	Wahrscheinlich getrennt, $\lambda_W > \lambda_{Cr}$.
46.87	2+	46.89	1	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Cr}$.
01.54	2	01.58	2	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Cr}$.
3992.91	2+	92.95	2.3	Weit getrennt.
53.30	2	53.34	1.2	Coinc.
20.20	1	20.25	1.2	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Cr}$.
17.80	1.2	17.75	1.2	Getrennt. $\lambda_W > \lambda_{Cr}$.
3855.70	2+	55.75	2.3	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Cr}$.
08.03	1—	08 06	2	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Cr}$. W-lin. äusserst schwach.
3767.58	1.2	67.56	1.2	Coinc? $\lambda_W < \lambda_{Cr}$?
58.07	2.3	58.14	2	Weit getrennt.
57.26	1+	57.28	1.2	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Cr}$.
43.96	1	44.01	3	Getrennt.
3683.52	2.3	83.60	1.2	W-lin. dpl.
66.05	1.2	66.10	1.2	Getrennt.
41.58	2—	41.61	2	Deutlich getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Cr}$.
32.87	1.2	32.92	2	Keine Cr-lin. näher als $\Delta\lambda = 0.12$.
15.70	1	15.76	1.2	Weit getrennt.
3569.36	1.2	69.28	1	Getrennt. $\Delta\lambda < 0.08$.
59.87	1+	59.90	1.2	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Cr}$.
55.92	1+	55.88	1	$\lambda_W < \lambda_{Cr}$?
27.17	1.2	27.22	1	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Cr}$.

Genaue Coincidenzen finden sich nach dieser Tafel nur bei vier Paaren, nämlich:

Wo λ	Wo i	Cr λ	Cr i
4816.30	1.2	16.31	1.2
4578.52	2—	78.55	1.2
3953.30	2	53.34	1.2
3767.58	1.2	67.56	1.2

von denen die beiden letzten auch im Funkenspectrum beider Metalle nach Exner und Haschek vorkommen. Die übrigen könnten von gemeinschaftlicher Verunreinigung herrühren.

Wolfram und Titan.

Die Resultate der mikroskopischen Untersuchung der angenähert coincidirenden Linienpaare des Wolframs und Titans sind in der folgenden Tafel enthalten, aus welcher hervorgeht, dass auch hier die Mehrzahl dieser Wolframlinien von Titan unabhängig sind.

W λ	W i	Ti λ	Ti i	Bemerkungen.
5880.47	1.2	80 55	1.2	
5397.30	1.2	97.28	2	Coinc.? Vielleicht $\lambda_W > \lambda_{Ti}$. Fe hat 97.34 getrennt von Ti. Es wäre dann $\lambda_{Fe} > \lambda_W > \lambda_{Ti}$.
5212.54	1	12.50	1.2	Getrennt. $\lambda_W > \lambda_{Ti}$.
4989.32	1+	89.33	2.3	Vielleicht getrennt.
4693.91	3	93.83	2.3	Weit getrennt.
35.02	2.3	35.04	1 2	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Ti}$.
29.45	1—	29.47	2.3	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Ti}$.
4572.07	1.2	72.15	3	Weit getrennt.
44.76	1.2	44.83	3.4	
34.90	2+	34.97	3.4	Getrennt. Ti-lin. u.
4489.19	2—	89.24	2.3	Getrennt $\lambda_W < \lambda_{Ti}$.
63.69	2—	63.70	2	Vielleicht getrennt. und $\lambda_W < \lambda_{Ti}$.
38.46	2	38.38	1.2	R. giebt 38.36 Sr, Zr, Ti.
26.09	2	26.01	1.2	Weit getrennt.
04.63	1—	04.57	2	
4395.24	1.2	95.17	3.4	
86.94	1.2	87.00	1	Deutlich getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Ti}$.
61.23	1.2	61.31	1	
30 82	2	30.85	1.2	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Ti}$.
27.14	1—	27.12	1.2	Getrennt $\lambda_W > \lambda_{Ti}$.
16.97	2	16.96	2	Getrennt. $\lambda_W > \lambda_{Ti}$.
4295 85	1—	95.91	3.4	Getrennt.
90.30	1.2	90.37	2 3	
58.65	1.2	58.68	2	
45.73	1+	45.66	1.2	
24.95	1.2	24.96	2	Coinc ? Vielleicht $\lambda_W < \lambda_{Ti}$.
4161.65	1+	61.67	1	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Ti}$.
59.76	1	59.79	2.3	
11.99	2	11.91	2.3	Getrennt. $\lambda_W > \lambda_{Ti}$. Ti-lin. gehört V.
01.06	2—	01.08	1	Wahrscheinlich getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Ti}$.
4090.80	1.2	90.73	1	Getrennt.
77.22	1.2	77.30	1	
74.49	5	74.50	1	Coinc. Ti-lin. stark. $i > 1$.
21.92	1	21.98	2.3	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Ti}$. Ti-lin. v.
3985.82	1	85.76	1.2	Ti-lin. fehlt.
3881.50	2.3	81.58	1.2	Coinc.
66.18	2	66.17	1	Coinc.
61.17	2—	61.25	2	Getrennt.

W		Ti		Bemerkungen.
λ	i	λ	i	
3853.94	1.2	53.87	2.3	Getrennt.
27.10	1	27.12	1.2	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Ti}$.
05.63	1	05.64	1	Coinc.
3702.46	1.2	02.42	2	Coinc.
3694.65	2	94.58	2.3	Getrennt. $\lambda_W > \lambda_{Ti}$. $\Delta\lambda < 0.07$.
88.20	3	88.19	1	Coinc. Gehört W.
14.39	1.2	14.35	2	Coinc.
13.93	2	13.89	2—	Getrennt.
07.23	2	07.26	2	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Ti}$.
3594.14	1.2	94.13	1	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Ti}$.
76.02	1+	76.00	1	Coinc.
45.15	1	45.11	1	Coinc.
16.93	1—	16.97	1.2	Vielleicht getrennt. Die Linien äusserst schwach.
06.80	1	06.76	2	Coinc.?
00.45	1.2	00.48	1.2	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Ti}$.
3493.37	1—	93.44	1	Kaum sichtbar.
80.65	1—	80.67	2+	W-lin. nicht zu sehen.

Von den Coincidenzen gehören die drei Linien 4074.49, 3881.50 und 3688.20 entschieden Wolfram, und die entsprechenden Linien bei Titan müssen als Verunreinigungen angesehen werden, in den beiden ersten Fällen wohl durch Wolfram, im letzten aber durch Wolfram oder Vanad, da dies Metall bei λ 3688.22 (Rowland 88.21) eine intensive, mit der Wolframlinie coincidirende Linie besitzt. In Betreff der übrigen Fällen genauer Coincidenz, nämlich:

Wo		Ti	
λ	i	λ	i
4224.95	1.2	24.96	2
3866.18	2	66.17	1
05.63	1	05.64	1
3702.46	1.2	02.42	2
3614.39	1.2	14.35	2
3576.02	1.2	76.00	1
45.15	1	45.11	1
06.80	1	06.76	2

bleibt bei der beiläufig gleichen Intensität die Entscheidung zwischen der Annahmen gemeinschaftlicher Linien oder gemeinschaftlicher Verunreinigung durch ein drittes Metall noch unsicher. Es mag indessen bemerkt werden, dass die Linien des zweiten, dritten und letzten Paares von Exner und Haschek in den Funkenspectra beider Metalle beobachtet werden sind, während Rowland die Linie 3702.42 auf Titan zurückführt.

Wolfram und Cobalt-Nickel.

Auch von Verunreinigung durch diese Metalle scheint das Wolframspectrum so gut wie völlig frei zu sein. Aus den folgenden Tafeln, welche die Ergebnisse der Vergleichungen enthalten, ersieht man, dass fast durchgängig die Componenten der angenähert coincidirenden Paare von einander getrennt sind.

W λ	W i	Co λ	Co i	Bemerkungen.
5337.63	2—	37.56	1	Getrennt. $\lambda_W > \lambda_{Co}$
5254.77	2—	54.83	2	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Co}$.
4953.31	1+	53.37	2	Weit getrennt.
33.04	1—	33.08	1.2	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Co}$.
4887.12	3	87.19	2	Getrennt. $\Delta\lambda < 0.07$.
78.51	1.2	78.53	1.2	Co-lin. fehlt.
4738.35	1.2	38.34	1	Coinc.? Co-lin. kaum zu sehen.
4629.45	1—	29.47	4.5	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Co}$. $\Delta\lambda > 0.02$.
09.04	1	09.08	1.2	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Co}$.
4519.37	2—	19.42	2	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Co}$.
4380.28	1.2	80.25	3	Getrennt. $\lambda_W > \lambda_{Co}$.
61.23	1.2	61.20	1	Getrennt. $\lambda_W > \lambda_{Co}$.
4276.19	2—	76.25	2	Getrennt.
68.23	1.2	68.18	1.2	
60.10	1.2	60.05	1.2	
45.73	1+	45.76	1.2	Coinc.
41.61	2.3	41.69	2	Getrennt.
4139.50	2—	39.58	2	
10.72	2	10.69	4	Scheinen getrennt und $\lambda_W > \lambda_{Co}$.
4054.10	2	54.08	2	Coinc? Möglicherweise $\lambda_W > c_o$.
40.75	2—	40.76	1.2	Coinc. Wenn Co-lin. mit Fe 40.79 identisch ist, so ist sie von d. W-lin. getrennt.
19.41	2+	19.47	2	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Co}$.
3920.20	1	20.28	2	Getrennt.
04.13	2	04.20	2	
3836.05	1+	36.04	1.2	Coinc?
16.54	2—	16.58	2.3	Getrennt. W-lin. zwischen Co 16.58 u. 16.46.
3702.46	1.2	02.40	2.3	Getrennt.
3685.18	1.2	85.13	1.2	
47.30	1	47.25	2	
37.55	2—	37.49	2	
32.10	2.3	32.12	2	Coinc.
3591.92	1	91.92	2	Coinc.
82.04	1—	82.00	2	Coinc.? W-lin. schwach.
04.81	1	04.88	2	Weit getrennt.
3489.45	1	89.54	4	
85.43	1.2	85.49	3.4	

W		Ni		Bemerkungen.
λ	i	λ	i	
5754.77	1.2	54.80	3	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Ni}$.
5637.35	1+	37.32	2	$\lambda_W < \lambda_{Ni}$.
5058.27	1+	58.22	1	Coinc.
4953.31	1+	53.34	1.2	Getrennt $\lambda_W < \lambda_{Ni}$. Die Ni-lin. coinc. mit Co 53.37.
4887.12	3	87.16	1.2	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Ni}$. — Co hat 87.19 vielleicht getrennt von Ni.
4701.80	1+	01.72	2	Coinc.? Vielleicht $\lambda_W > \lambda_{Ni}$.
4592.76	2+	92.69	3.4	Getrennt. $\lambda_W > \lambda_{Ni}$.
4466.55	2.3	66.54	2	Getrennt? $\lambda_W < \lambda_{Ni}$?
50.51	2—	50.44	1	Getrennt. $\lambda_W > \lambda_{Ni}$.
4390.00	2—	90.00	2	Coinc? Möglicherweise $\lambda_W < \lambda_{Ni}$.
30.82	2	30.85	2.3	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Ni}$.
4221.91	1	21.87	1	Getrennt.
4142.41	2+	42.47	2	
4069.31	1+	69.39	1	
46.87	2+	46.91	1	
22.28	2+	22.20	1	
3778.30	1.2	78.22	1.2	
3529.75	1	29.76	1	Coinc? Vielleicht $\lambda_W < \lambda_{Ni}$.
28.10	1—	28.18	2.3	Getrennt.

In einigen wenigen Fällen ist es indessen mir nicht gelungen, eine deutliche Trennung zu beobachten, nämlich bei den folgenden Linien des Cobalts:

Wo		Co	
λ	i	λ	i
4245.73	1+	45.76	1.2
4040.75	2—	40.76	1.2
3836.05	1+	36.04	1.2
3632.10	2.3	32.12	2
3531.92	1	31.92	2

von denen die vorletzte ohne Zweifel Wolfram gehört, da sie auch im Funkenspectrum vorkommt, aber weder von Rowland noch von Exner und Haschek im Spectrum des Cobalts beobachtet worden ist. Wenn ferner beim zweiten Paare die Co-linie mit der Rowland'schen Eisenlinie 4040.79 indentisch ist, was wohl sehr leicht möglich sein könnte, so ist dieselbe von der Wolframlinie unabhängig, weil diese, wie die Vergleichung mit Eisen zeigt, von der Eisenlinie getrennt ist. In Betreff der übrigen drei Paare lässt sich zunächst nichts Sicheres ermitteln, nur kann in Bezug auf das letzte bemerkt werden, dass die Linien desselben von Exner und Haschek in den Funkenspectra beider Metalle mit geringer Intensität beobachtet worden sind.

Wolfram und Mangan.

Mit Ausnahme von ein Paar unsicheren Coincidenzen habe ich bei der Vergleichung der beiden Spectra nur eine Coincidenz gefunden, nämlich die beiden Linien W 3976.05 und Mn 3976.03. Im Funkenspectrum geben EXNER und HASCHEK die respectiven Wellenlängen 76.05 und 76.04. Da die Linie mit sehr geringer Intensität auch bei Eisen vorkommt, so liegt hier wahrscheinlich eine Verunreinigung durch ein fremdes Metall in allen drei Fällen vor.

W		Mn		Bemerkungen.
λ	i	λ	i	
4934.33	1+	34.25	2.3	
4844.52	1	44.47	2	Coinc.? Vielleicht $\lambda_W > \lambda_{Mn}$.
4671.83	1.2	71.86	2	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Mn}$.
4458.48	1.2	58.43	3.4	Getrennt. $\lambda_W > \lambda_{Mn}$.
4305.80	1.2	05.84	1	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Mn}$.
4290.30	1.2	90.29	1	Coinc.? Vielleicht $\lambda_W > \lambda_{Mn}$.
20.73	1	20.79	2.3	
4132.38	2—	32.45	1	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Mn}$. $\Delta\lambda < 0.07$
07.99	1.2	08.01	1.2	
4090.80	1.2	90.73	1+	
55.40	1+	55.35	2	Wahrscheinlich $\lambda_W > \lambda_{Mn}$.
3997.27	1.2	97.34	1	Getrennt.
83.12	1.2	83.07	1+	Getrennt. Die Mn-lin. zwischen den W-linien.
83.02	1+			
76.05	1.2	76.03	1.2	Coinc.
18.38	1—	18.43	2—	Getrennt.
3692.90	1+	92.98	1.2	Getrennt.
82.25	2.3	82.24	2—	W-lin. dpl. Die Mn-lin. zwischen den W-linien.

Wolfram und Vanad.

W		V		Bemerkungen.
λ	i	λ	i	
5709.27	1+	09.25	1.2	Getrennt. $\lambda_W > \lambda_V$.
5635.75	1.2	35.76	1.2	Coinc.
32.72	1	32.73	1+	Coinc.
5398.20	1.2	98.13	1.2	Getrennt. $\Delta\lambda < 0.07$.
5212.54	1	12.47	1—	Getrennt. $\lambda_W > \lambda_V$.
5138.62	1.2	38.58	2+	Wahrscheinlich getrennt und $\lambda_W > \lambda_V$.
28.75	1—	28.71	2.3	Coinc?
5014.85	1—	14.83	—	Coinc.?

W λ	W i	V λ	V i	Bemerkungen.
4916.40	2—	16.48	1.2	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_V$.
4891.83	1	91.81	2—	Getrennt. $\lambda_W > \lambda_V$.
4772.67	1.2	72.74	1+	Getrennt.
57.73	3	57.68	2.3	
13 56	1	13.61	1.2	
06.37	2	06.34	2.3	Coinc.? Vielleicht $\lambda_W > \lambda_V$.
4636.28	1	36.34	1.2	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_V$. $\Delta\lambda = 0.05$.
35.30	1	35.30	2.3	
4588.92	3	88.94	1+	Coinc. Gehört W.
52.03	2+	52.05	2	Coinc.
09.52	1	09.49	2	Getrennt. $\lambda_W > \lambda_V$.
4474.23	2—	74.21	3	Coinc. V?
28.67	1+	28.68	3	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_V$. R. giebt 28.71. V, Cr.
26 09	2	26.17	3	Getrennt
12.34	2.3	12.30	2	
08.43	2—	08.36	4	
4361.23	1.2	61.18	1+	$\lambda_W > \lambda_V$.
55.07	1	55.09	2	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_V$.
42.96	1	43.00	2—	$\lambda_W < \lambda_V$.
12.52	1.2	12.56	1+	V-lin. kaum zu sehen. Coinc.?
4269.95	2.3	69.92	2	Getrennt.
59.51	3	59.46	2	
40.31	1.2	40.25	2	
33 17	1.2	33.09	3	Getrennt.
4194.15	1+	94.17	1+	W-lin. nicht sicher zu erkennen.
60.51	2—	60.57	1+	Getrennt.
59.76	1	59.84	2.3	
36.52	1.2	36.52	2	
18.37	2	18.34	2.3	Wahrscheinlich getrennt.
11.99	2	11.92	4	Getrennt. V-lin. breit, v. u.
4042.86	1—	42.78	2+	W-lin. nicht zu erkennen.
32.55	1+	32.62	1.2	Getrennt.
30.12	1.2	30 04	1.2	Getrennt.
11.47	1	11.45	1+	Coinc.
3998.91	2	98.87	3	Getrennt. $\lambda_W > \lambda_V$.
97.27	1 2	97.30	1.2	Coinc. Fremde Linie? R. hat. 97.26 Cr.
92.91	2+	92.95	3	Getrennt. $\Delta\lambda < 0.07$.
73.46	1+	73.49	1	
72.17	1.2	72.10	1	
52.03	1.2	52.09	2	
36.38	1.2	36.42	2	
24.85	2—	24.84	2.3	Coinc.? Möglicherweise $\lambda_W > \lambda_V$.
22.51	1.2	22.58	2.3	Weit getrennt.
16.55	1+	16.55	1.2	Coinc. W-lin. schwach.
12.96	1.2	13.03	2—	Getrennt.
03.45	1.2	03.42	1.2	

W		V		Bemerkungen.
λ	i	λ	i	
3883.97	1.2	84.04	1.2	Getrennt.
47.40	1+	47.46	2.3	
3704.93	1.2	04.85	3	Getrennt.
03.75	1.2	03 71	3 4	Wegen Intensitätsdifferenz schwer zu trennen. Wahrscheinlich $\lambda_W > \lambda_V$. R. giebt 03 68. V, Fe.
3695.42	1	95 48	2.3	Getrennt.
90.42	2—	90.41	2.3	
88.20	3	88.22	2 3	Coinc. W-lin. s; V-lin. v. — Von einander unabhängig, da andere intensive V-linien im W-spectrum
84.83	1.2	84.83	1.2	fehlen.
67.89	2—	67.87	2.3	
45.76	1	45.77	1.2	Vielleicht $\lambda_W > \lambda_V$.
40.30	1.2	40.25	1+	Getrennt.
3589.83	1+	89.91	2+	
63.62	1+	63.59	1	
55.34	1	55.32	1.2	Wahrscheinlich getrennt, und $\lambda_W > \lambda_V$.
45.39	2+	45.34	2	Getrennt.
3493.37	1—	93.34	1	V-lin. fehlt, W-lin. kaum zu erkennen.

Von den hier vorkommenden mehr oder weniger sicher coincidirenden Paaren ist wegen des Intensitätsverhältnisses die Linie 4588.92 sehr wahrscheinlich Wolfram allein zuzuschreiben, während unter der Annahme genauer Coincidenz die folgenden Linien als beiden Metallen gemeinschaftlich angesehen werden müssen:

W		Va	
λ	i	λ	i
4706.37	2	06.34	2.3
4552.03	2+	52.05	2
3688.20	3	88.22	2.3
67.89	2—	67.87	2.3

In Betreff der Linien:

W		Va	
λ	i	λ	i
4474.23	2—	74.21	3
3997.27	1.2	97.30	1.2
24.85	2—	24.84	2.3
16.55	1+	16.55	1.2

welche im Funkenspectrum des Vanads mit sehr grosser, in demjenigen des Wolframs dagegen ebenso wie hier mit nur geringer Intensität auftreten,[1] läge es ohne Zweifel am

[1]) Exner und Haschek geben im Spectrum des Vanads die Intensitäten resp. 5. 8. 3. 8, in demjenigen des Wolframs aber 1, 1+, 1. Die letzte Linie fehlt.

nächsten, dieselben Vanad allein zuzuschreiben, falls nicht von anderen intensiven Vanadlinien im Spectrum des Wolframs jede Spur fehlte. Dies aber, nebst dem Umstand, dass wenigstens bei zwei der obigen Paare die Coincidenz selbst noch zweifelhaft ist, lässt es mir rathsam erscheinen, dieselbe aus dem Wolframspectrum vorläufig nicht auszuschliessen. Die beiden Linien schliesslich 4011.47 und 3684.83 sind wahrscheinlich gemeinschaftliche Verunreinigung beider Spectra und kommen nach EXNER und HASCHEK nur bei je einem der Metalle resp. bei Vanad und Wolfram mit schwacher Intensität in deren Funkenspectra vor.

Wolfram und Molybdän.

Bei der nahen Verwandtschaft dieser beiden Metalle liess es sich ziemlich sicher erwarten, dass die Trennung des einen vom anderen mit weit geringerer Vollkommenheit als von anderen Metallen gelungen sein möchte und dass folglich gegenseitige Verunreinigung ihrer Spectra in bedeutendem Grade stattfinden müsse. Dies trifft auch wirklich zu, jedoch merkwürdiger Weise nur einseitig, indem bei den von mir benutzten Präparaten das Wolfram wohl ziemlich stark durch Molybdän, dies aber nicht durch Wolfram verunreinigt ist. Während nämlich von den stärkeren Wolframlinien kaum eine Spur bei Molybdän unter solchen Verhältnissen vorkommt, dass die Annahme einer Verunreinigung wahrscheinlich erscheint, zeigen meine Aufnahmen des Wolframspectrums eine beträchtliche Anzahl schwacher Linien, welche mit Hauptlinien des Molybdäns so nahe identische Lage aufweisen, dass über deren Zugehörigkeit zum letzteren Metall kein Zweifel bestehen kann. Diese aus dem Catalog der Wolframlinien natürlich ausgeschlossenen Linien sind die folgenden.

W		Mo		W		Mo		W		Mo	
λ	i	λ	i	λ	i	λ	i	λ	i	λ	i
5888.61	1.2	88.61	4	4381.82	1.2	81.82	4	4081.60	1	81.62	3
58.50	1.2	58.52	4	69.22	1	69.23	2.3	62.24	1	62.24	2.3
5792.08	2	92.10	4	38.91	1—	38.90	2—	3864.22	2.3	64.25	10
51.65	2—	51.67	4.5	26.32	1	26.33	3	33.90	1	33.92	3
05.94	1+	05.97	3	4293.39	1	93.42	3	29.04	1	29.04	3
5689.37	2—	89.39	4.5	88.80	1.2	88.82	3+	3798.40	3	98.39	10
32.72	1	32.74	4	77.40	1.2	77.38	3	16.25	1	16.27	2
5570.71	2.3	70.69	6	77.06	1	77.08	3	3695.10	1+	95.09	3.4
33.34	3	33.26	6	32.77	1	32.75	3+	80.87	1	80.85	3.4
06.73	2.3	06.75	6	4188.50	1	88.49	4	69.51	1	69.50	2.3
4760.38	1	60.39	4	43.71	1.2	43.73	4	59.50	2—	59.51	3.4
4626.65	1	26.67	3.4	4084.52	1—	84.54	3	3582.04	1—	82.03	3.4

Ausser diesen Linienpaaren, bei denen ich die Coincidenz als absolut betrachte, hat die Vergleichung der Wellenlängencataloge noch eine Anzahl angenäherter Coincidenzen ergeben, die in der folgenden Tafel nebst dem Resultat ihrer mikroskopischen Untersuchung auf den bezüglichen Doppelaufnahmen der beider Spectra enthalten sind:

W		Mo		Bemerkungen.
λ	i	λ	i	
5891.88	1.2	91.89	1	Die Linien kaum zu sehen. Cliché zu schwach.
51.80	2+	51.80	2	Coinc.?
49.10	1—	49.16	1.2	Fehlen.
06.50	1.2	06.46	1.2	Mo-lin. fehlt.
5664.60	2—	64.65	1.2	Coinc. oder vielleicht $\lambda_W < \lambda_{Mo}$.
5564.27	1	64.34	2—	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Mo}$.
5439.89	1	39.95	1+	Weit getrennt.
35.89	1+	35.91	2+	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Mo}$.
06.59	1—	06.64	1.2	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Mo}$.
5388.86	1	88.94	1	Getrennt.
5141.50	1	51.47	1+	Coinc.
5058.27	1+	58.30	1	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Mo}$.
29.19	1+	29.21	2	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Mo}$.
14.85	1—	14.80	1+	Coinc. Gehört vielleicht Mo. Die Mo-lin. hat $i > 1+$.
4995.57	1	95.55	1—	Coinc.
4878.51	1.2	78.59	1.2	
68.30	1+	68.23	3	Getrennt. $\lambda_W > \lambda_{Mo}$.
17.87	1+	17.92	2—	Coinc.? $\lambda_W < \lambda_{Mo}$?
4753.58	1.2	53.56	1	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Mo}$.
14.71	1.2	14.69	2—	Coinc.?
06.37	2	06.40	1+	
4662.17	2.3	62.11	2.3	Getrennt.
57.64	3	57.67	1	
17.76	1	17.82	1	
10.10	3—	10.07	3	Getrennt.
4587.03	2.3	86.98	1+	
79.88	2	79.92	1	Coinc.
70.84	3	70.78	1+	
39.88	1	39.84	1	
17.56	2—	17.58	2	$\lambda_W < \lambda_{Mo}$.
4489.19	2—	89.17	1.2	Getrennt. $\lambda_W > \lambda_{Mo}$.
44.26	1	44.21	1+	
37.07	3—	37.06	2—	$\lambda_W > \lambda_{Mo}$. $\Delta\lambda > 0.01$.
11.87	1+	11.90	3	$\lambda_W < \lambda_{Mo}$.
04.63	1—	04.71	1.2	
4394.68	1	94.67	1.2	Getrennt. $\lambda_W > \lambda_{Mo}$. $\Delta\lambda > 0.01$.
64.94	2.3	64.90	1+	Getrennt.
54.87	1	54.88	1—	Getrennt, aber $\lambda_W > \lambda_{Mo}$.
53.47	1+	53.48	2—	Coinc.
46.45	1	46.40	1+	
44.80	1—	44.86	1.2	
4268.23	1.2	68.25	2—	Getrennt.
60.45	2.3	60.52	1.2	
40.31	1.2	40.26	2	
24.95	1.2	24.93	1	Coinc.
19.55	2+	19.55	2	Coinc.? oder $\lambda_W < \lambda_{Mo}$.

W λ	W i	Mo λ	Mo i	Bemerkungen.
4214.25	1—	14.24	1.2	Coinc.
10.38	1—	10.39	1	$\lambda_W < \lambda_{Mo}$. $\Delta\lambda > 0.01$.
4199.80	1.2	99.82	1	$\lambda_W < \lambda_{Mo}$.
60.51	2—	60.44	1+	Getrennt.
49.92	1.2	49.90	1	$\lambda_W > \lambda_{Mo}$.
32.38	2—	32.41	2—	
19.15	1.2	19.12	2	Coinc.
4093.30	2	93.32	1+	Coinc.
70.12	3—	70.17	2	Getrennt. Die W-lin. liegt zwischen den Mo-linien.
		70.05	3+	
57.62	1+	57.61	1+	Coinc.
41.26	1—	41.30	1.2	Wahrscheinlich getrennt.
17.52	1+	17.55	1.2	Getrennt.
3980.44	1—	80.37	2	
79.44	2+	79.40	2—	
66.38	1—	66.40	1.2	Wahrscheinlich getrennt.
59.04	2—	59.03	1	Coinc. oder vielleicht $\lambda_W > \lambda_{Mo}$.
45.35	1	45.41	2—	Getrennt.
39.60	2—	39.65	1+	
35.19	2	35.13	2	W-lin. dpl.
30.40	2—	30.35	1.2	W-lin. liegt zwischen 30.45 (Fe) und 30.35 (Mo).
22.51	1.2	22.49	2—	Coinc.? oder $\lambda_W > \lambda_{Mo}$.
20.20	1	20.25	1—	Getrennt.
16.55	1+	16.62	1+	
01.97	2—	01.95	2.3	$\lambda_W > \lambda_{Mo}$. $\Delta\lambda > 0.02$.
3890.88	1.2	90.88	1.2	Getrennt. $\lambda_W > \lambda_{Mo}$.
89.06	1+	89.06	2—	W-lin. dpl. Die violette Comp. coinc. mit Mo.
79.15	1	79.20	1+	Coinc.
52.15	1+	52.17	2—	Coinc.
46.35	2.3	46.36	1.2	Vielleicht getrennt, und $\lambda_W > \lambda_{Mo}$.
35.19	3	35.15	1.2	Getrennt. $\lambda_W > \lambda_{Mo}$.
10.94	2+	10.99	1	Vielleicht $\lambda_W < \lambda_{Mo}$. $\Delta\lambda < 0.05$.
07.78	1—	07.82	1	Coinc.
3797.14	1–	97.20	1.2	Getrennt.
96.45	2—	96.45	1+	Coinc.? Vielleicht $\lambda_W > \lambda_{Mo}$.
86.53	1.2	86.54	1	Coinc.?
85.25	1—	85.19	2	Getrennt.
82.85	1	82.86	1	Coinc.
43.96	1	43.98	1+	
36.35	1.2	36.36	1+	
28.43	1	28.50	1.2	Getrennt. $\lambda_W < \lambda_{Mo}$. $\Delta\lambda < 0.07$.
24.05	1—	24.00	1+	Getrennt. $\lambda_W > \lambda_{Mo}$.
11.64	1+	11.68	1.2	Vielleicht getrennt, und $\lambda_W < \lambda_{Mo}$.
05.63	1+	05.57	1+	Getrennt.
3658.55	1	58.50	1	Etwas getrennt.
13.93	2—	13.94	1.2	Wahrscheinlich $\lambda_W > \lambda_{Mo}$.

W λ	W i	Mo λ	Mo i	Bemerkungen.
3599.06	1+	99.05	2	Coinc. Mo?
96.60	1—	96.54	1—	Getrennt.
94.70	1.2	94.73	2	
70.82	2.3	70.82	2.3	Coinc.
54.38	1.2	54.35	2—	
52.50	1—	52.57	1	Getrennt.
51.19	1	51.12	1.2	
17.66	1+	17.70	2	
07.45	1+	07.45	1	Coinc. Fremde Linie?
3482.00	1+	81.95	1.2	Getrennt.

Obwohl die Mehrzahl dieser Linienpaare aus von einander unabhängigen Gliedern bestehen, ist jedoch die Anzahl derjenigen, welche unter dem Mikroskop sich nicht haben trennen lassen, nicht unbedeutend. Bei der fast durchgängig sehr geringen Intensität derselben liegt es nahe, ihren Ursprung in gemeinschaftlichen Verunreinigungen beider Metalle zu suchen, und es leidet wohl kaum einen Zweifel, dass für einzelne derselben diese Vermuthung der Wirklichkeit entspricht. Da indessen unsere gegenwärtigen Kenntnisse der Bogenspectra der Metalle sich hauptsächlich nur auf die allgemeineren derselben beziehen, und unter diesen keine sich finden, bei denen die fraglichen Linien vorkommen, so wird eine endgültige Entscheidung der Frage erst dann möglich, nachdem über die Bogenspectra der zahlreichen selteneren Metalle genaue Untersuchungen vorliegen werden. Um aber schon jetzt eine Vorstellung von dem zu gewinnen, was man in dieser Beziehung wird erwarten können, habe ich zwischen den betreffenden Linien und den neuerdings von EXNER und HASCHEK veröffentlichten Funkenspectra sämtlicher Metalle eine nähere Vergleichung angestellt, aus welcher, wie die folgende Tafel zeigt, hervorgeht, dass namentlich bei den linienreichen seltenen Metallen allerdings mehrfach nahe identische Strahlungen vorhanden sind:

Bogenspectrum. (H).				Funkenspectrum (E. H)																
W λ	W i	Mo λ	Mo i																	
4714.71	1.2	14.69	2—	14.67	10	Ni														
4579.88	2	79.92	1	79.86	1+	W	79,91	15	Ba	79.87	1	U								
4353.47	1+	53.48	2—	53.45	1	Mo	53.4	1+	Ho	53.45	1	Nb								
4224.95	1.2	24.93	1	24.97	2	Ti														
19.55	2+	19.55	2	19 51	3	W	19.55	1	Mo	19.5	1+	U	19.51	1	Th	19 52	3	Fe		
14.25	1—	14 24	1.2	14.20	1	Mo	14.20	2	Ce											
4119.15	1.2	19.12	2	19 13	1	Mo	19.2	1+	Ho	19.15	3	Ce								
4093.30	2	19 32	1+	93 30	1+	Cr	93.32	2	Zr											
57.62	1+	57.61	1+	57.56	1+	W	57.56	1	Ho	57.66	2+	Nd								

Bogenspectrum (H)				Funkenspectrum (E. H)															
W		Mo																	
λ	i	λ	i																
3959.04	2—	59.03	1	59.03	1	W	59.01	2	Ce	59.03	15	Rh							
22.51	1.2	22.49	2—	22.52	1	W	22.48	1	Mo	22.52	1	Nb	22.51	1	Zr	22.47	1+	Ru	
3879.15	1	79.20	1+	79.13	1	Mo	79.12	1	U	79.21	3	Zr	79.14	2	Ru				
52.15	1+	52.17	2—	52.13	1	Mo													
07.78	1—	07.82	1	07.76	1+	Mo	07.75	1	U	07.75	1+	Ho	07.76	2	Gd	07.76	1+	Pr	
3796.45	2—	96.45	1+	96.49	1	W	96.45		Pr	96.50	2+	Si	96.48	2	Eu				
86.53	1.2	86.54	1	86.53	1	W	86.52	6	Mo	86.50	1	Eu	86.5	4+	Pb				
82.85	1	82.86	1	82.88	1	W	82.90	1	Ru										
43.96	1	43.98	1+	43.99	1	W	43.94	1	Mo	43.97	1	U							
36.35	1.2	36.36	1+	36.39	10	W	36.35	1	Mo										
3599.06	1+	99.05	2	99.05	1	W	99.05	2	Mo										
70.82	2.3	70.82	2.3	70.80	3	W	70.80	2	Mo	70.80	1	U	70.78	3	Ru	70.76	2	Pr	
54.38	1.2	54.35	2—	54.37	1	W	54.33	1	Mo	54.31	4	Zr							
07.45	1+	07.45	1	07.45	1	W	07.86	1	Mo	07.47	1	U	07.51	8	Rh				

Nur in einigen wenigen Fällen lässt sich aus dieser Zusammenstellung mit einiger Wahrscheinlichkeit der Ursprung der Linien bestimmen. Dies würde der Fall sein bei der Linie 4579.9, die ohne Zweifel von Barium stammt, und ebenso dürfte 3959.0 und vielleicht 3507.5 Rhodium gehören. Möglicherweise ist ausserdem die Linie 3554.4 auf Zircon zurückzuführen. Es bleibt aber dies vorläufig nur eine Vermuthung, da einerseits die Intensitätsverhältnisse im Funken für den Bogen nicht massgebend sind[1], und andererseits die Genauigkeit der Wellenlängen noch immer nicht genügend erscheint, um über die Realität der Coincidenz selbst mit Sicherheit zu entscheiden. Um über diese Einzelheiten Gewissheit zu erlangen, müssen die Wellenlängenbestimmungen offenbar auf eine nicht unerheblich höhere Stufe der Genauigkeit gebracht werden als gegenwärtig thatsächlich der Fall ist.

Wolfram und sonstige, von Kayser und Runge untersuchte Metalle.

Die grosse Menge der Wolframlinien bringt es natürlich mit sich, dass auch in den Spectra mehrerer der von Kayser und Runge untersuchten Metalle, vor Allem in denjenigen der Platinagruppe, häufig nahe identische Strahlungen angetroffen werden, in Bezug auf welche es bei der nicht immer genügenden Genauigkeit der Wellenlängen vorläufig nicht mit Sicherheit zu entscheiden ist, ob die entsprechenden Linien des Wolframspectrums auf Verunreinigung durch die betreffenden Metalle beruhen oder nicht. Bei den in dieser Beziehung angestellten Vergleichungen habe ich jedoch nur diejenigen Linien berücksichtigt, bei denen die von Kayser und Runge selbst angegebene Unsicherheit der Wellen-

[1] Es mag bemerkt werden, dass die obigen beiden Rhodiumlinien nach Kayser auch im Bogenspectrum zu den stärkeren gehören. Abhandl. d. Berliner Akademie 1877, Anhang.

längen den Werth ± 0.05 Å. E. nicht übersteigt, da bei grösserem, gewöhnlich durch Breite oder Verschwommenheit der Linien bedingtem Betrag derselben eine enge Nachbarschaft zu den scharfen, bis auf weniger als ± 0.02 Å. E. genau bestimmten Wolframlinien in den meisten Fällen dem Zufall zugeschrieben werden darf. Es hat sich dabei zunächst ergeben, dass in den Spectra der Metalle Kalium, Natrium, Lithium, Rubidium, Cæsium, Indium, Magnesium, Zink, Aluminium, Silber, Zinn, Arsenik, Antimon und Bismuth entweden gar keine oder allenfalls nur solsche angenäherte Coincidenzen mit Linien des Wolframs vorkommen, die nach dem obigen Princip nur als zufällig zu betrachten sind. Die übrigen angenäherten Coincidenzen zeigt die folgende Tafel:

	Kayser u. Runge				Hasselberg	
	λ	Fehlergrenze.	i	Bem.	W λ	W i
Ba	4700.64	± 0.05	3	v. n. R.	00.60	2.3
	4691.74	0.03	3	u.	91.75	1.2
	4579.84	0.03	2	u.	79.88	2
	54.21	0.03	1	u.	54.20	2.3
	4166.24	0.05	4	—	66.30	1.2
Sr	5486.37	± 0 05	2	—	86.31	2 –
	4962.45	0.03	1	—	62.53	1
	4032 51	0.05	4	v. n. V.	32.55	1+
	3969.42	0.05	4		69.37	2+
Ca	5264.46	± 0 05	3		64 50	1
	4435 86	0 03	2	u.	35.90	2
Cd	4800.09	± 0.05	1	u.	00.12	2.3
Hg	3663.25	± 0.05	3		63 30	1+
Au	3898.04	± 0.05	4	v.	98.02	3—
Cu	3676.97	± 0.05	5	v.	76.96	2—
	27.39	0.05	4	v.	27.42	2—
Pb	5201.65	± 0.05	4	v. n. R.	01.68	1—
	5005 62	0.05	3	v. n. R.	05.62	1

Die Kayser-Runge'sche Intensitätsbezeichnung ist hier beibehalten und verläuft daher der meinigen entgegengesetzt, indem mit 1 die stärksten, mit 6 die schwächsten Linien bezeichnet sind. In der Kolumne »Bem.» bedeutet ferner wie gewöhnlich u. umgekehrt, v. verwaschen, v. n. R., v. n. V. resp. verwaschen nach Roth und Violett. Die mit diesen letzteren Bemerkungen bezeichneten Linien glaube ich ohne weiteres unberücksichtigt lassen zu können, da irgend ein Zusammenhang derselben mit den scharfen Wolframlinien kaum anzunehmen sein dürfte. Dasselbe wird ebenfalls in Betreff der verwaschenen Gold- und Kupferlinien gesagt werden können. Die den beiden stärksten Bariumlinien sowie der Cadmiumlinie entsprechenden Strahlungen des Wolframs können wegen ihrer bedeutenden Intensität schwerlich als Verunreinigungen gelten, sondern müssen unter Voraussetzung exacter Coincidenz in jedem Falle beiden Metallen zugeschrieben werden. Was dagegen Strontium betrifft, so würden die den beiden starken Linien desselben entsprechenden Linien des Wolframs jedenfalls auszuschliessen sein, falls nicht eine ganze Reihe anderer Haupt-

linien dieses Metalles, wie z. B. 5504.48, 5481.15, 5451.08, 5257.12, 5238.76 bei Wolfram vollständig fehlten. Da aber von denselben auf den Aufnahmen keine Spur zu sehen ist, so habe ich die Wolframlinien zunächst beibehalten. Die Strontiumlinie 3969.42 schliesslich ist ohne Zweifel mit der Rowland'schen Eisenlinie 69.41 identisch und folglich, wie die Vergleichung mit Eisen zeigt, von der Wolframlinie getrennt.

Es bleibt nun schliesslich noch übrig die Vergleichung des Wolframs mit den von Kayser untersuchten sehr reichen Spectra der Platinametalle. Die darauf bezüglichen Messungen Kaysers sind ungleich genauer als die älteren, gemeinschaftlich mit Runge ausgeführten Wellenlängenbestimmungen und dürften im Allgemeinen bis auf $\pm$ 0.01 Å. E. sicher sein. Da ich Grund habe für meine Messungen der Wolframlinien den wahrscheinlichen Fehler im Allgemeinen auf beiläufig $\pm$ 0.015 Å. E. zu schätzen, so würde ich zu der Annahme geneigt sein, dass unter den angenäherten Coincidenzen nur diejenigen als wahrscheinlich reell zu betrachten sind, bei denen der Unterschied der Wellenlängen den Werth 0.03 Å. E. nicht übersteigt. In der folgenden Tafel habe ich jedoch wie vorher die Möglichkeit einer Coincidenz noch bis zu einem Unterschied der Wellenlängen von 0.05 Å. E. angenommen, obgleich bei der vorhandenen Genauigkeit unserer Messungen ein solcher Unterschied hinreichend sein würde, um die Linien von einander sicher zu trennen und auf einer Doppelaufnahme der beiden Spectra jedenfalls mit Leichtigkeit zu entdecken.

	λ	i	W λ	W i	Gehört wahrscheinlich
	4854.07	2.3	54.02	1	Pt
	3980.75	1—	80.78	1	?
Pt	76.46	1—	76.43	1—	Ir
	3491.15	1—	91.10	1—	?
	85.43	3.4	85.43	1.2	Pt
	5739.88	2.3	39.83	2—	Pd
	5664.58	1—	64.60	2—	W
Pd	5435.38	2—	35.36	2.3	W
	4421.22	1—	21.17	2	W
	4087.52	3.4	87.56	1+	Pd
	3596.79	1+	96.79		?
	5864.85	0	64.86	2+	W
	5475.38	1+	75.40	1.2	?
	5077.24	1—	77.28	1.2	?
	4642.75	1—	42.76	2.3	W
	4439.94	3	39.90	1.2	Ru
Ru	28.62	2.3	28.67	1+	Ru
	20.63	1+	20.62	2+	W, Ru, Os
	4327.59	2—	27.58	2	?
	07.75	2.3	07.79	2+	W, Ru
	4273.12	0	73.10	1+	W
	4170.22	1+	70.17	1	?

	λ	i	W λ	W i	Gehört wahrscheinlich
	4167.03	0	67.04	1+	W
	23.23	1+	23.21	1+	?
	08.00	2.3	07.99	1.2	Ru
	4091.22	1—	91.19	1	?
	73.26	1+	73.31	2	?
	22.33	3	22.28	2+	W, Ru
	3996.65	1+	96.61	1—	?
	46.46	1+	46.47	1.2	Ir
	22.48	1—	22.51	1.2	W
	06.14	1—	06.12	2—	W
Ru	3812.87	2—	12.82	1.2	?
	3782.89	0	82.85	1	?
	39.62	2.3	39.65	1.2	Ru
	39.06	1+	39.06	1+	?
	3685.20	1+	85.18	1.2	?
	57.72	1—	57.73	2—	W
	27.42	1+	27.42	2—	?
	3593.18	2.3	93.15	1—	Ru
	41.79	2—	41.82	1+	?
	09.87	1+	09.83	1—	?
	3493.38	1+	93.37	1—	Ru?
Rh	5871.95	1—	71.91	1	?
	33.81	1—	33.82	2—	W

	λ	i	W λ	W i	Gehört wahrscheinlich
	5203.47	1+	03.47	2—	?
	5120.82	1—	20.82	1	?
	4643.34	3.4	43.36	2—	Rh
	4258.61	1—	58.65	1.2	W
	3968.32	1+	68.33	1.2	?
Rh	59.01	3	59.04	2—	Rh
	12.97	1+	12.96	1.2	?
	3827.50	0	27.50	1	?
	3714.99	2.3	15.00	1+	Rh
	3507.47	2.3	07.45	1+	Rh
	3480.66	0	80.65	1—	?
	4642.01	0	42.00	2	W
	4420.64	3	20.62	2+	W, Ru, Os
	4275.07	0	75.10	1+	W
Os	69.53	0	69.55	4	W
	4175.78	1—	75.75	1.2	W
	4055.86	0	55.82	1	?
	3975.60	2—	75.62	2—	?

	λ	i	W λ	W i	Gehört wahrscheinlich
Os	3965.11	1—	65.14	1.2	W
	3504.81	2.3	04.81	1	Os
	4495.52	2—	95.49	2	W, Ir
	4268.23	2.3	68.23	1.2	Ir
	4056.62	1+	56.63	1—	?
	55.83	0	55.82	1	?
	3996.60	0	96.61	1—	?
	76.47	3	76.43	1—	Ir
	50.26	0	50.27	1	?
	46.42	2.3	46.47	1.2	Ir
Ir	35.01	2.3	35.04	1	Ir
	24.57	1—	24.52	2—	W
	02.81	1+	02.83	1	?
	3799.05	1+	99.07	1.2	?
	3692.85	2—	92.90	1+	?
	57.77	0	57.73	2—	W
	3557.33	2—	57.37	1+	?
	16.11	1+	16.13		?
	3485.66	2—	85.67	1	?

In Bezug auf die Intensitätsangaben ist zu bemerken, dass bei diesen Untersuchungen KAYSER seine frühere Skala dahin abgeändert hat, dass mit 0 die schwächsten, mit 10 die stärksten Linien bezeichnet sind. Seine darauf bezüglichen Angaben habe ich des bequemeren Vergleichs wegen indessen hier auf meine Skala reducirt. Es ist nicht zu bezweifeln, dass unter den in dieser Tafel aufgeführten Wolframlinien mehrere sich finden, die mit grosser Wahrscheinlichkeit auf irgend ein der vorliegenden Metalle zurückgeführt werden können, und demzufolge vielleicht richtiger aus dem Wellenlängenkatalog hätten ausgeschlossen werden müssen; dass dies nicht geschehen ist, hat darin seinen Grund, dass trotz der nahen Übereinstimmung der Spectralörter es mir jedoch nicht erwiesen erscheint, dass die kleinen Differenzen der Wellenlänge nicht reell sind, eine Frage die erst durch eine namhafte Steigerung der Genauigkeit der Messungen entschieden werden kann. Wenn aber auch eine Verunreinigung des Wolframs durch diese Metalle, namentlich z. B. durch Ruthenium und Rhodium nicht ausgeschlossen ist, so ist andererseits die Gegenwart des Wolframs in den KAYSER'schen Spectra nicht weniger wahrscheinlich, und ebenso werden sicher mehrere der schwächeren Linienpaare der Tafel weder von Wolfram noch von dem betreffenden Platinametall sondern von irgend einem anderen Metall herrühren. Ein Beispiel in dieser Beziehung liefert die Linie 3976.43, die weder Wolfram noch Platina, sondern sicherlich Iridium gehört. Ob andererseits die Linien 4420.62, 20.63, 20,64 verschiedene Strahlungen oder einen den drei Metallen Wolfram, Ruthenium und Osmium gemeinschaftlichen Spectralort darstellen, entzieht sich bei der gegenwärtig erreichbaren Genauigkeit unserer Messungen jeder Entscheidung. —

RESULTATE DER BEOBACHTUNGEN.

Die im Obigen gegebene Besprechung der im Bogenspectrum des Wolframs auftretenden mit anderen Metallinien nahe identischen Strahlungen ist, wie man findet, in mehreren Fällen nicht derart entscheidend, dass es zur Zeit möglich wäre, diejenigen Linien in einwurfsfreier Vollständigkeit anzugeben, welche dem untersuchten Spectrum unzweifelhaft zugeschrieben werden müssen oder nicht. In dieser Beziehung habe ich mich, wie in vorhergehenden analogen Fällen, mit einer ersten Annäherung begnügen müssen, die ich allerdings bemüht gewesen bin, möglichst weit zu treiben, von deren Unvollständigkeit ich aber um so lebhafter überzeugt bin, als es meiner Meinung nach nicht nur mit unseren gegenwärtigen Mitteln, sondern überhaupt unmöglich ist, den wahren Ursprung jeder gegebenen Strahlung für jeden Fall mit aller Sicherheit festzustellen. Ich halte nämlich dafür, dass das wahre Spectrum eines gegebenen Elements, d. h. der vollständige Inbegriff sämmtlicher Strahlungen, derer dasselbe unter verschiedenen Verhältnissen der Erregung und der äuseren Umgebung fähig ist, uns ebenso unerforschlich bleiben wird wie die Tiefen der Sternenwelt, und dass es in beiden Fällen sich nur darum handeln kann, das hauptsächlich Charakteristische mit immer steigender Genauigkeit und Sicherheit zu ermitteln. Von diesem Gesichtspunkt aus betrachtet wird der hier folgende Katalog der im Bogenspectrum des Wolframs beobachteten Linien einen Fortschnitt darstellen, auch wenn unter denselben mehrere sich finden, denen bei fortgesetztem weiterem Studium der Einzelheiten ein anderer Ursprung angewiesen werden muss.

In Bezug auf die Anordnung ist der Katalog denjenigen der früher von mir bearbeiteten Bogenspectra der Metalle vollständig ähnlich. Die neulich von Exner und Haschek veröffentlichten umfangreichen Wellenlängentafeln der Funkenspectra der chemischen Elemente haben aber durch die Genauigkeit der Spectralpositionen es mir gestattet, zwischen meinen Messungen des Bogenspectrums und den im Funkenspectrum registrirten Linien einen Vergleich anzustellen, als dessen Resultat ich in der Kolumne E. H. diejenigen Funkenlinien des Exner-Haschek'schen Verzeichnisses aufgeführt habe, die in dem uns gemeinschaftlichen Theil des Spectrums mit den Bogenlinien der Lage nach unzweifelhaft identisch sind. Auf diesen Vergleich werde ich weiter unten noch etwas zurückzukommen haben:

Wolfram λ	R	i W	i ⊙	Bemerkungen.	Wolfram λ	R	i W	i ⊙	Bemerkungen.
——	**5893**.10				5870.28		1		
5891.88		1.2	?		——	**5866**.67			
——	**5884**.07				64.86		2+		
80.47		1.2			57.72		2—		v. Neben ⊙ 57.67 Cu.
75.96		1+			56.84		1.2		
74.47		1+			54.65		1		
71.91		1			51.80		2+		

Wolfram λ	R	i W	i ⊙	Bemerkungen.
5849.80		1		
——	**5848**.34			
45.50		2		
39.21		2		
33.82		2—		
32.50		1.2		
——	**5831**.82			
22.84		2—		
21.27		1		
——	**5806**.95			
06.50		1.2		
06.31		1.2		
05.09		2.3		
03.29		1+		
5799.74		1.2		
96.73		2		
93.27		1.2	1.2	Coinc.? W. Bei R. keine metallinie.
91.55		1+		
——	**5763**.22			
59.87		2—		
56.33		2—		
54.77		1.2		Am Rande d. ⊙-lin. 54.88 Ni.
53.60		1+		
52.91		1		
50.49		1.2		
49.45		2+		
——	**5748**.58			
47.50		2		
— —	**5742**.07			
41.40		1+		
39.83		2—		
35.32		3.4		
28.84		1+		
——	**5727**.27			
23.27		1.2		
15.61		1+		
——	**5712**.36			
09.27		1+		
04.60		1		
5698.05		2.3		s.
95.35		1—		
94.82		1		

Wolfram. λ	R	i W	i ⊙	Bemerkungen.
5693.99		1.2		
——	**5693**.86			
90.41		1+		
——	**5679**.28			
77.21		2+		
76.87		2		
74.68		2.3		
73.82		2		
64.60		2—		
——	**5662**.74			
60.96		3		
60.31		1+		
50.36		1		
49.27		1		
48.60		3.4		
44.71		2—		
42.28		2		
——	**5641**.67			
39.90		1+		
37.35		1+	1.2	Ni.
35.75		1.2		
32.18		2.3		
31.50		2		
29.90		2—		
——	**5618**.86			
17.54		1+		Zwischen diesen Linien die ⊙-lin. 17.45.
17.32		1.2		
16.43		1.2		
12.54		1.2		
08.39		1.2		
05.47		1		
04.55		2+		
——	**5582**.20			Die ganze Ca-gruppe 5603.08, 01.50, 5598.71, 94.69, 90.34, 88.98, 82.20 erscheint hier in genauer Coincidenz mit d. ⊙-linien.
5580.20		1.2		
76.60		2—		
76.05		1		
68.85		2—		
——	**5567**.62			
64.27		1		Hintergrund continuirlich beleuchtet. Mehrere feine Linien. W?

Wolfram λ	R	i W	i ⊙	Bemerkungen.
5562.40		1		
60.07		1		
39.78		2—		
38.03		2	1	Mn?
35.79		2+		
31.73		2—		
——	**5522**.65			
21.28		2—		
14.94		3.4		
08.88		1.2		
——	**5507**.00			
03.72		2+		
00.80		2+		
5498.92		1		
96.51		1.2		
92.59		3		
90.26		1		
88.06		2—		Am Rande d. ⊙-lin. 87.96 Fe.
——	**5487**.96			
86.31		2—		
80.93		1		
79.56		1—		
78.07		2.3		
76.33		1		
75.40		1.2		
——	**5474**.11			
69.40		1		
67.83		1		
58.22		1+		
56.84		2—		
——	**5445**.26			
40.34		1+		
39.89		1		
39.15		1		
35.89		1+		
35.36		2.3		
——	**5425**.46			
24.23		1+		Am violetten Rande d. ⊙-lin. 24.29 Fe.
23.70		1—		
23.14		1+		
22.12		1		
19.66		1.2		
15.82		1		
5414.10		1		
——	**5410**.00			
08.88		1—		
06.59		1—		
04.59		1		
01.23		1—		
00.56		1—		
5398.20		1.2		
97.30		1.2		Am violetten Rande d. ⊙-lin. 97.34 Fe.
95.03		1—		
——	**5393**.37			
91.33		1.2		
88.86		1		
88.26		2—		
82.26		1		
79.70		1+		
74.70		1		
74.37		2—		
——	**5373**.90			
73.11		1+		
68.95		1.2		
——	**5363**.00			
61.67		1—		
58.57		1+		
57.34		1.2		
56.82		1+		
55.48		1.2		
54.67		2		
52.14		2—		
49.18		2+		Hintergrund des Spectrums voll feiner Linien.
——	**5340**.12			
37.63		2—		
——	**5322**.23			
19.10		2		
——	**5280**.54			
5278.87		1		
75.80		2		
69.57		1		
68.81		1+	1	Co? Fe.
64.50		1		
63.43		1.2		Am violetten Rande d. ⊙-lin. 63.49 Fe.
——	**5261**.88			
59.60		2+		

Wolfram λ	R	i W	i ⊙	Bemerkungen.
5255.62		2		
54.77		2—		
——	**5243**.95			
43.22		2+		
40.00		1+	1+	Coinc. W? Bei R. keine Metallinie.
33.77		2—		
24.88		3.4		
18.67		1		
——	**5217**.55			
14.42		1+		
13.02		2—		
12.54		1		
09.37		1		
06.40		2+		
04.71		2	?	⊙ hat 04.77 Fe. .68 Cr.
03.47		2—		
——	**5202**.48			
01.68		1—		
5195.83		1.2		
92.92		2		
84.17		2—		Spuren von Mg. b_1.
——	**5159**.23			
58.46		1		
55.17		1—		
54.70		1		
54.11		1—		
53.76		1+		
46.01		2—		
——	**5141**.92			
41.50		1		
38.62		1.2		
33.34		1+		
31.57		1		
30.35		1.2		
30.04		1—		
28.75		1—		
24.47		2—		
——	**5123**.90			
20.82		1		
18.70		1—		
17.85		1		
12.02		1+		
10.57		2	2.3	Die ⊙-Lin. nach R Fe. W-Lin. unabhängig von Fe, da die Fe-Lin. 07.62, 07.82 fehlen.

Wolfram λ	R	i W	i ⊙	Bemerkungen.
——	**5081**.59			
5080.98		1—		
77.28		1—		
71.96		3+		
69.38		3+		
——	**5060**.26			
58.27		1+		
55.76		1.2		
54.83		2.3	1	Coinc. Auch Fe.
53.50		3+		
52.48		1+		
44.57		1		
——	**5044**.39			
40.60		2		
39.27		1—		
32.08		1		
29.19		1+		
——	**5017**.76			
17.44		1		
15.54		3		
14.85		1—		
13.70		1		
06.38		3+		Am rothen Rande d. ⊙-Lin. 06.31 Fe.
05.62		1		
——	**4999**.69			
4995.57		1		
89.32		1+		
87.15		2+		
84.95		1+		
83.77		1+		
82.83		3		
——	**4981**.91			
80.06		2		
77.48		1		
72.80		1.2		
——	**4962**.75			
62.53		1		
61.78		1		
53.31		1+		
48.85		1		
——	**4937**.52			
34.33		1+		
34.11		1—		
33.04		1—		
31.79		2		

Wolfram λ	R	i W	i ⊙	Bemerkungen.	EH λ	EH i
4927.02		1—				
24.84		1				
23.23		1—				
——	**4917**.41					
16.40		2—				
14.59		1				
12.45		1				
10.97		2—				
05.75		1—				
03.19		1.2				
02.55		2—				
——	**4893**.03					
4892.63		2—				
91.83		1				
91.10		1.2				
90.50		1.2				
88.61		1.2				
87.12		3				
80.97		1—				
78.51		1.2				
76.98		1—				
——	**4876**.06					
73.03		1.2		v.		
68.30		1+				
63.32		1+				
——	**4859**.93					
58.80		1+				
54.28		2—				
54.02		1				
47.97		1				
44.52		1				
44.03		3				
——	**4843**.34					
37.70		1				
35.23		1.2				
——	**4817**.99					
17.87		1+				
17.02		1				
16.30		1.2		Auch Cr.		
12.76		1				
09.83		1—				
07.56		2+				
——	**4803**.07					
00.12		2.3				
4797.73		1.2				
97.22		1—				

Wolfram λ	R	i W	i ⊙	Bemerkungen.	EH λ	EH i
4788.62		2—				
88.13		1.2				
80.71		1+				
——	**4780**.17					
74.08		2				
72.67		1.2		v.		
67.96		1.2				
——	**4762**.57					
58.40		2—				
57.97		2—				
57.73		3				
53.58		1.2				
52.78		2—				
52.39		2—				
51.56		1.2				
——	**4745**.99					
45.78		2		br. v.		
41.71		1.2	2	Auch Fe. Nicht Verunreinigung, da Fe 36.96 fehlt.		
38.35		1.2				
29.85		2.3	1.2	⊙ u. W wahrscheinl. getrennt R. giebt 29.86 Fe, Cr.		
——	**4728**.73					
26.47		1.2				
25.31		2+				
20.58		2				
18.82		2				
17.05		2				
14.71		1.2				
14.04		1.2				
13.56		1				
12.68		2+				
11.38		2+				
10.52		2		Am Rande. d. ⊙-lin. 10.47 Fe.		
——	**4709**.90					
06.37		2				
02.64		2+				
01.80		1+		Am Rande von ⊙ 01.71.		
00.60		2.3				
——	**4699**.51					
4698.82		2	1.2	Auch Cr.		
98.30		2—				
94.84		1.2				
93.91		3				
91.75		1.2				
87.81		1.2				

Wolfram λ	R	i W	i ⊙	Bemerkungen.	E. H. λ	E. H. i
4687.33		1				
86.58		1—				
——	**4683**.74					
81.38		1.2				
80.70		4		Auch Cr.		
79.23		2—				
77.89		2				
76.82		2				
71.83		1.2				
68.65		2+				
——	**4667**.77					
62.17		2.3		Auch Fe?		
61.44		2				
60.05		4				
57.64		3				
57.26		1—				
——	**4646**.35					
43.36		2—				
42.76		2.3		s.	42.72	1
42.00		2		s.		
40.47		1.2	1.2			
38.47		1—				
36.28		1				
35.30		1				
35.02		2.3			34.95	1
30.60		1+				
——	**4630**.31					
29.45		1—		Am Rande d. ⊙-lin. 29.52 Ti, Co.		
25.36		1+				
23.86		2—		s. Begleiter n. R., $\Delta\lambda = 0.07$.	23.86	1
23.34		1		Neben ⊙ 23.28 Ti.		
20.73		2		Neben ⊙ 20.69 Fe.	20.70	1
17.76		1				
15.05		1.2				
13.50		3		Am Rande d. ⊙-lin. 13.54 Cr, La.	13.45	2
10.10		3—	1		10.06	2
09.04		1				
——	**4600**.93					
00.63		2			00.58	1+
00.15		3			00.11	2
4592.76		2+		Zwischen ⊙ 92.84 Fe. .70 Ni.		
92.59		2.3			92.60	1
88.92		3			88.91	2

Wolfram λ	R	i W	i ⊙	Bemerkungen.	E. H. λ	E. H. i
4587.03		2.3			87.00	1
——	**4580**.23					
79.88		2			79.86	1+
78.52		2—			78.49	1
72.07		1.2			72.07	1
70.84		3			70.82	2
67.78		1.2			67.86	1
66.40		1.2			66.40	1+
65.50		2	1.2		65.50	1
64.27		1.2			64.28	1
——	**4563**.94					
63.77		2+			63.70	1
59.30		2			59.22	1
59.15		2				
57.03		2			57.04	1
56.42		1—				
55.53		1—				
54.88		1—				
53.85		1				
52.72		2+	1.2	Auch Fe.	52.70	1
52.03		3			52.03	2
——	**4548**.94					
50.52		1				
46.68		3—			46.61	2
44.76		1.2				
43.70		3			43.66	2
43.46		1.2				
43.07		2			43.05	1+
40.50		1+				
39.88		1				
36.85		2+			36.80	1
35.25		2			35.20	1
31.90		2+			34.84	1
30.68		2			30.60	1
29.98		2—			29.90	1
——	**4520**.40					
19.37		2—			19.3	1+
17.56		2—			17.5	1+
16.07		1				
14.50		1+				
13.45		2.3			13.42	2
13.09		2+			13.05	2
09.52		1				
05.03		2.3	1.2	Auch Fe, W am rothen Rande d. ⊙-lin.	05.02	1
04.33		2—			04.26	1

Wolfram λ	R.	i W	i ⊙	Bemerkungen.	E. H. λ	E. H. i
——	**4499**.07					
4498.65		2—			98.56	1+
97.87		1				
95.49		2			95.47	1
94.69		2+			94.65	2
94.15		2			94.11	1
92.49		2—			92.46	1
89.19		2—			89.25	1+
84.37		3.4	3	Auch Fe Coinc.?	84.34	4
——	**4482**.90					
74.23		2—			74.20	1
72.70		1+				
67.85		1—				
66.92		2.3			66.87	2
66.55		2.3			66.52	2
——	**4464**.62					
63.69		2—			63.68	1
62.72		1+				
60.69		2.3			60.69	2
58.48		1.2	2	s. Auch Mn, W am rothen Rande d. ⊙-lin.	58.49	1
58.25		2—	2	s. Auch Fe.	58.26	1
56.30		1.2		s.	56.25	1
55.65		1.2		s.	55.60	1
50.51		2—	2	Auch Zr, Fe. — W am rothen Rande d. ⊙-lin.	50.52	1
——	**4449**.31					
49.18		2+			49.15	1
45.33		2			45.26	1
45.09		1—				
44.63		1+				
42.00		2—			41.96	1
39.90		1.2			39.85	1
38.46		2		Zwischen ⊙ 38.51 Fe. .36 Sr, Zr, Ti.	38.44	1
37.07		3—		Neben ⊙ 37.11.	37.05	2
35.90		2		Neben ⊙ 35.85 Ca.	35.92	1
——	**4430**.78					
28.67		1+		Am Rande d. ⊙-lin. 28.71 V. Cr.		
27.54		1.2		Neben 27.48 Fe.		
26.09		2				
25.08		1.2				
23.93		2—			23.96	1
22.62		1—				
22.01		2			22.03	1+
21.17		2			21.2	1+

Wolfram λ	R.	i W	i ⊙	Bemerkungen.	E. H. λ	E. H. i
4420.62		2+			20.63	1
19.42		1 2			19.47	1+
18.98		1+				
18.61		2			18.60	1
15.88		1.2				
15.24		2		Am Rande von ⊙ 15.29 Fe.		
13.17		1+				
12.34		2.3		Am Rande d. ⊙-lin. 12.30 V.	12.36	1
11.87		1+				
——	**4410**.68					
08.88		1+			08.92	1+
08.43		3			08.44	2
06.55		1				
04.63		1				
04.10		2			04.11	1+
03.44		1				
00.36		1+		Auch Zr.	00.38	1
4395.24		1 2				
94.68		1				
—	**4390**.15					
90.00		2			90.04	1
86.94		1.2			86.93	1
85.34		1				
85.00		2.3			85.03	2
80.28		1.2				
78.65		2.3			78.63	2
72.69		2.3			72.70	1
71.89		1.2				
—	**4371**.44					
70.97		1				
68.92		1 2				
66.52		1				
66.24		2			66.19	2
66.12		2—		Neben ⊙ 66.06 Fe.		
64.94		2 3			64.95	2
61.97		2+			61.98	1
61.69		1			61.67	1
61.23		1.2			61.25	1
55.32		2+		Am Rande d. ⊙-lin. 55.26 Ca.	55.33	1
55.07		1				
54.87		1				
53.47		1+				
53.26		1.2			53.29	1
—	**4352**.91					
49.17		1.2				
48.28		2			48.29	10

Wolfram λ	R	i W	i ⊙	Bemerkungen.	E. H. λ	E. H. i
4347.67		2—				
47.16		2+			47.18	1
46.45		1	1.2			
45.99		2—				
45.14		1+				
44.80		1—				
42.96		1				
39.25		1+			39.24	1
——	**4337**.22					
35.55		1.2				
32.30		2			32.30	1
31.14		2	1+	Coinc. Bei R. keine Metallinie.	31.15	1
30.82		2		Neben ⊙ 30.87 Ti, Ni.	30.83	1
28.61		1—				
27.58		2			27.56	1
27.14		1—			27.03	1+
22.92		2—				
——	**4320**.91					
16.97		2	1+	Coinc.? Ti?		
15.43		1				
12.52		1.2	2	Coinc. Bei R. keine Metallinie.	12.56	1
11.27		1				
10.43		2—			10.47	1
10.05		1+	1	Coinc.		
09.12		1.2	1.2	Coinc.	09.17	1
07.79		2+			07.83	2
07.05		2.3			07.07	2
——	**4306**.08					
05.80		1.2				
02.27		4		v. Neben d. ⊙-lin. 02.35	02.30	7
4295.85		1—				
95.17		1+	2	Coinc.		
94.75		5	1—	Coinc. W-lin. u.	94.83	10
92.90		1				
92.30		1			92.04	1
90.30		1.2				
——	**4284**.38					
83.98		2—			84.00	1
82.53		2.3		Neben d. ⊙-lin. 82.56 Fe.	82.57	1
78.58		1.2			78.60	1+
78.07		1—			78.10	1+
76.90		2+		Neben ⊙ 76.84 Zr.	76.90	2
76.19		2—				
75.97		1				

Wolfram λ	R	i W	i ⊙	Bemerkungen.	E. H. λ	E. H. i
4275.65		2+			75.65	2
75.10		1+			75.10	1
74.72		2.3			74.74	3
73.85		2—			73.80	1
72.47		1.2			72.49	1
71.07		1.2			71.10	1+
69.95		2.3			69.96	1
69.55		4			69.57	5
68.23		1.2	1.2	Coinc. Bei R. keine Metallinie.	68.21	1
67.92		1				
——	**4267**.12					
66.72		2			66.70	1
65.17		1			65.10	1+
65.03		1—				
63.49		3			63.47	3
62.43		1+			62.41	1
60.45		2.3	?	Coinc.?	60.45	2
60.10		1.2			60.08	1
59.51		3			59.52	3
58.65		1.2	1	Coinc Ti?	58.65	1+
54.22		1.2			54.20	1+
51.03		1			51.05	1+
——	**4249**.80					
49.63		2—		Am Rande d. ⊙-lin. 49.65.	49.63	1
49.02		1—				
45.73		1+			45.7	1+
44.53		3			44.52	5
43.80		1.2			43.80	1
41.61		2.3			41.61	4
40.31		1.2				
36.80		1				
34.50		2+			34.50	2
33.17		1.2			33.15	1
31.90		1+			31.95	1+
31.49		1			31.4	1+
——	**4227**.61					
27.12		1.2			27.05	1
26.53		1.2			26.47	1
24.95		1.2				
24.21		1				
22.23		2			22.22	1
21.91		1				
20.73		1				
20.45		1+		Am Rande von ⊙ 20.46 Fe.		

Wolfram λ	R	i W	i ⊙	Bemerkungen.	E. H. λ	E. H. i
4219.55		2+	2.3	Auch Fe, Mo. Andere Fe-Linien in der Nähe fehlen gänzlich. z. B. 22.38, 24.34.	19.51	2
19.19		1				
18.73		1.2			18.70	1
15.55		2		Neben ⊙ 15.54.	15.62	8
15.15		1				
14.26		1—				
——	**4210**.53					
10.38		1—				
07.22		2+			07.19	3
06.42		2—			06.37	1
05.73		1.2	2	Coinc. Bei R. keine Metallinie.		
04.58		2			04.55	2
03.98		2—			03.95	1
00.20		2—		00.15 Fe.	00.17	1+
4199.80		1.2			99.80	1+
94.15		1+				
93.96		1+				
92.28		1—				
——	**4191**.84					
86.17		2—				
83.98		2—			83.96	1+
83.82		1.2			83.80	1+
81.56		1.2				
80.40		2			80.39	1
78.00		2+	1.2	v. Coinc.? W?	77.98	1+
76.17		1.2				
75.75		1.2		Am Rande d. ⊙-Lin. 75.00. Fe.	75.71	5
——	**4174**.09					
71.97		1				
71.60		1				
71.35		2.3			71.31	3
70.69		2+	1—	Coinc.	70.69	2
70.17		1				
68.80		2	1.2		68.89	3
67.04		1+				
66.84		1				
66.57		1—				
66.30		1.2			66.27	1
65.32		1				
64.08		1				
61.65		1+		R hat ⊙ 61.68. — Ti hat 61.67 getrennt von W.		
60.51		2—	1.2		60.51	1

Wolfram λ	R	i W	i ⊙	Bemerkungen.	E. H. λ	E. H. i
4160.20		1.2			60.21	1
59.96		1+				
59.76		1				
54.85		2.3			54.81	1
——	**4154**.26					
49.92		1.2	2	Coinc. Bei R. keine Metallinie.		
49.59		2—		Neben ⊙ 49.53.	49.60	1
48.70		1—	1—	Coinc.		
46.08		3		v.		
45.32		2.3			45 32	1
42.41		2+		Zwischen d. ⊙-Lin. 42.46 Ni. .33 Cr.	42 41	2
40.57		1.2	2	Coinc. W?	40.58	1+
40.20		1.2			40.20	1+
39.50		2—			39.46	1
38.47		2			38.45	1
38.18		2+			38.16	1
37.59		3	1.2			
36.52		1.2			36.49	1
——	**4134**.84					
33.59		2+		dpl.	33 60	1+
32.38		2—			32.40	1
30.15		1+	1—	Coinc?		
27.42		1+				
26.96		2			26.97	1
25.50		1+				
25.32		2—			25.35	1
23.21		2—			23.23	1
22.18		2—			22.16	1
21.02		2—			21.00	1+
19.15		1.2		v.		
18.37		2				
18.21		2			18.25	2
15.76		2—			15.72	1+
14.98		1.2		v.	14.97	1+
——	**4114**.61					
12.66		1 2				
11.99		2		Am Rande d. ⊙-Lin. 11.94 V.		
11.81		1.2				
10.72		2				
08.68		2—	2	Coinc. Bei R. keine Metallinie.	08.70	1
07.99		1.2			08.00	1+
06.87		1.2			06.90	1+
03.30		1+				

Wolfram λ	R	i W	i ⊙	Bemerkungen.	E. H. λ	E. H. i
4102.85		3+			02.91	6
02.01		2—		Coincidirt nicht mit H_δ.	02.02	1
01.06		2—			01.14	2+
4099.18		2—			99.20	2+
97.82		2—				
95.87		2			95.84	1
——	**4095**.09					
93.30		2		v.		
91.42		1.2		v.		
91.19		1		v	91.25	1+
90.80		1.2			90.78	1+
89.56		2—			89.55	1
88.93		2			88.91	1
88.47		2+			88.47	1
87.56		1+			87.45	1+
83.85		1.2		Zwischen ⊙ 83.92 — Fe. .78 — Mn.	83 85	1+
82.21		1—		Neben ⊙ 82.26 Fe.		
79.94		1				
78.30		1.2			78.25	1+
77.22		1.2		v.		
——	**4076**.79					
74.49		5	1	v. u. Coinc. Nicht bei R.	74.51	6
73.31		2			73.25	1+
72.11		2+				
70.75		3—			70.76	2
70.12		3—				
69.95		1.2				
69.31		1+				
67.05		2—		v.	67.04	1
66.15		1+			66.13	1+
65.48		2—		Neben ⊙ 65.54 Fe.	65.50	1
64.94		2+			64.94	2+
60.87		2			60.82	2+
59.44		1+				
——	**4059**.08					
57.62		1+			57.56	1+
56.63		1—			56.65	1+
55.82		1				
55.40		1+				
54.10		2			54.18	1
52.47		1+		Am Rande d. ⊙-lin. 52.45 Fe.	52.50	1+
49.04		1			49.03	2
48.50		1+				
48.10		2—			48.06	1
46.87		2+			46.85	2

Wolfram λ	R	i W	i ⊙	Bemerkungen.	E. H. λ	E. H. i
4045.75		2.3	2.3	Coinc. Bei R. keine Metallinie.	45.75	4
44.43		2.3			44.44	1
42.86		1—				
42.57		1.2			42.57	1
——	**4041**.80					
41.26		1—				
40.75		2—		Am Rande d. ⊙-lin. 40.79 Fe.	40.70	1
40 03		2+			40.00	1
39.59		1.2			39.57	1
37.02		2.3			37.01	2
35.53		2			35.53	1
32.55		1.2			32.53	1
31.82		1.2		v.		
30.12		1.2		v.	30.13	1
29.18		1+		s.	29.16	1+
28.92		2	1.2	Coinc. Auch Fe, Ca.	28.94	1
25.36		1+				
23.02		1+		Liegt auf d. Cu-Bande 22.83.	23.05	1+
22.28		2+			22.30	1
——	**4022**.02					
21.92		1				
19.41		2+			19.37	2
17.52		1+				
16.65		3			16.65	2
16.28		1.2			16.28	1+
15.38		2.3			15.39	4
15.10		1.2			15.11	1
13.35		1.2			13.40	1+
11.97		1				
11.47		1				
11.18		1				
10.53		2—			10.54	1
08.90		5	?	v. u.	08.93	10
06.07		1.2		v.		
05.56		2—	1.2	ss. Coinc. ⊙ 05.54	05.55	1
——	**4003**.91					
01.54		2			01.55	1
00.82		2.3		v.	00.85	1
3999.35		1—			99.32	1+
98.91		2			98.89	1
98.33		2—			98.33	1
97.89		1+			97.90	1+
97.50		1.2			97.50	1+
97.27		1.2	1.2	Coinc. Cr?	97.30	1+
96.61		1—				

Wolfram λ	R	i W	i ⊙	Bemerkungen.	E. H. λ	E. H. i
3994.94		1—				
92.91		2+		v. Neben ⊙ 92.97 V, Cr.	92.95	1
91.40		2			91.40	1
88.17		1+			88.19	1+
87.70		1—				
——	**3986**.32					
85.97		1				
85.82		1			85.75	1+
83.45		2.3			83.48	3
83.12		1.2	1.2	Coinc. Bei R. keine Metall-linie.	83.13	1
83.02		1+				
81.06		1—				
80.78		2+	1	Auch Fe.	80 82	2
80.44		1—				
79.44		2+			79.45	2
76.43		1—				
76.05		1.2			76.05	1
75.62		2—			75.62	1
73.46		1+				
72.97		1				
72.17		1.2			72.20	1
——	**3971**.47					
70.94		3+			70.96	2
69.37		2+		s Am Rande d. ⊙-lin. 69.41 Fe.		
68.74		2+		Neben ⊙ 68.62 = H = Ca.	68 70	1
68.33		1.2				
66.91		1+				
66.38		1—				
65.64		1+			65.61	1
65.30		2+			65.30	3
65.14		1.2				
62.48		2	2	Coinc.?	62.47	1
61.90		1—				
59.04		2—		s.	59.03	1
——	**3956**.10					
55.45		2+	2	Coinc.? 55.48 Fe.	55.43	3
53.87		1				
53.58		1				
53.30		2	2.3	Auch Fe, Cr.	53.30	2
52.66		2—			52.66	
52.03		1.2			52.05	1
50.27		1			50.35	2
48.11		2			48.15	2
46.47		1.2			46.46	1

Wolfram λ	R	i W	i ⊙	Bemerkungen.	E. H. λ	E. H. i
3945.35		1	1	Coinc. Bei R. keine Metall-linie.		
44.95		1				
41.98		1+	1		42.00	1
——	**3941**.02					
40.06		1				
39.60		2—			39.58	1
37.78		2—			37.79	1
37.14		2			37.15	1
36.38		1.2			36.39	1
35.55		2—			35.60	5
35.19		2			35.21	2
35.04		1				
32.08		1				
31.10		2—			31.12	1
30.64		2—			30.66	1
30.40		2—		s.		
26.18		2—	2	Coinc. Bei R. keine Metall-linie.	26.19	1
24.85		2—			24.86	1
——	**3924**.67					
24.52		2—			24.55	1
22.51		1.2			22.52	1
20.20		1				
18.77		2—	1	Coinc.? 18.79 Fe.	18.77	1
18.38		1—			18.37	1
17.80		1.2			17.78	1+
16.55		1+	1.2	Coinc. Bei R. keine Metall-linie.		
15.75		1	1 2	Coinc. Bei R. keine Metall-linie	15.85	2
12.96		1.2			12.99	1
11.44		1+		v.		
07.36		1—		s.	07.35	1+
——	**3906**.89					
06.12		2—		s.	06.15	1
04.13		2			04.15	1+
03.45		1.2			03.46	1
02.83		1				
01.97		2—	2	Coinc. Bei R. keine Metall-linie.	02.01	1
3898.02		2—	2	Auch Fe.	98.05	2
93.63		1.2			93.64	1
92.86		2			92.91	2
92.46		1.2	1	Coinc. Bei R. keine Metall-linie.	92.49	1
91.42		1+				

Wolfram λ	R	i W	i ⊙	Bemerkungen.	E. H. λ	E. H. i
3890.88		1.2			90.86	1
90.56		2—			90.60	1
——	**3889**.81					
89.06		1+		dpl. W?	89.05	1+
86.60		1.2			86.60	1
83.97		1.2			84.01	1
81.50		2.3	2		81.58	4
81.28		1			81.30	1
80.27		1.2			80.22	1
79.15		1				
75.82		2+			75.84	1
74.54		2+			74.56	1
72.96		2.3				
——	**3871**.86*					
70.97		1—			71.00	1+
68.72		1			68.72	1
68.08		3.4		Neben ⊙ 68.06.	68.14	5
66.18		2—			66.20	1+
65.45		1.2			65.50	1
64.45		2	2	Coinc.?	64.51	2
63.61		2—			63.64	1
61.37		2—			61.42	1
61.17		2—			61.23	1
59.41		2+			59.45	2
57.43		1.2			57.45	1
55.70		2+			55.70	2
53.94		1.2			53.96	1+
52.98		1.2			53.00	1
——	**3852**.71					
52.15		1+				
51.72		1.2			51.75	6
47.64		2+			47.64	3
47.40		1+				
46.35		2.3			46.38	4
43.32		1—				
42.45		2			42.50	3
42.30		1—				
38.65		2.3			38.61	4
37.06		1.2	1	Coinc. Bei R. keine Metallinie.	37.08	1
36.05		1+				
35.19		3			35.20	4
34.18		1.2			34.20	1
——	**3833**.03					
30.87		1.2			30.90	1
30.30		1+				
3829.28		2	1+	s. Coinc. Auch Fe.	29.27	1
27.50		1	1	Coinc. Bei R. keine Metallinie.		
27.10		1				
26.35		2+			26.34	1
24.53		2+			24.54	2
24.28		2—			24.29	1
20.25		2—			20.26	1
17.63		2.3			17.60	4
16.54		2—		Neben ⊙ 16.49 Fe, Co.	16.54	2
——	**3813**.78					
12.82		1.2			12.80	1
10.94		2+		Neben ⊙ 10.90. Fe.	10.95	2
10.55		2			10.55	2
10.02		1.2			10.05	1
09.38		2+			09.38	2
08.03		1—				
07.78		1—				
05.63		1—			05.67	1
05.13		1				
04.23		1+			04.24	1
03.08		1			03.08	1+
01.64		2			01.67	1
3799.07		1.2			99.10	1
97.14		1—			97.05	1
96.45		2—				
——	**3794**.48					
92.92		2+			92.94	2
91.04		1				
86.98		1—				
86.53		1.2		Zwischen ⊙ 86.59. .47.	86.53	1
85.25		1—				
83.88		2—			83.89	1
82.85		1			82.88	1
82.00		1.2			82.01	1
80.91		2.3		Neben ⊙ 80.84.	80.94	4
80.13		1+			80.17	1+
78.69		2—				
78.30		1.2				
75.60		1.2			75.58	1
——	**3774**.97					
73.85		2—	2	Auch Fe.	73.87	3
72.61		1.2		dpl.	72.62	1
72.22		1—			72.20	1
70.78		1—	1	W?		

* R. giebt für diese Linie 71.963, wahrscheinlich um 0.10 zu gross. Durch Combination mit anderen Sonnenlinien finde ich aus Messungen auf zwei verschiedenen Platten 71.876 ± 0.003.

Wolfram λ	R	i W	i ⊙	Bemerkungen.	E. H. λ	E. H. i
3770.02		2—			70.03	1
69.37		2—			69.37	1
68.60		2+			68.60	3
68.00		1.2			68.00	1
67.58		1.2		v. W?	67.56	1
65.48		1—	1—	Coinc.	65.45	1+
64.48		1.2			64.47	1
61.79		1+			61.79	1
60.80		1.2		v.		
60.30		2.3			60.26	3
58.07		2.3			58.08	3
57.52		1—				
57.26		1+			57.24	1
57.02		1			57.03	1
56.55		1			56.52	1
— —	**3756**.21					
55.07		1—				
51.58		1+			51.60	1
49.82		2—				
43.96		1		Zwischen ⊙ 44.02. 43.92.	43.99	1
42.83		1+			42.82	1
41.87		2—			41.89	3
39.65		1.2		Neben ⊙ 39.67.	39.64	1
39.06		1+			39.00	1
— —	**3738**.65					
38.29		1—				
36.35		1.2			36.39	10
32.68		1			32.75	1+
29.36		1—				
28.43		1				
24.05		1—	1—	Coinc. W?		
22.39		1.2	1.2	s. Coinc. Bei R. keine Metallinie.	22.43	1
20.67		1+			20.67	1
19.55		2—				
17.27		2			17.25	1
16.90		1+				
— —	**3716**.05					
15.20		1+			15.21	1
15.00		1+			15.00	1
14.40		1+			14.40	1+
11.64		1+			11.66	1+
08.06		3		08.07 Fe.	08.09	4
05.63		1+			05.62	1+
04.93		1.2			04.95	1+
3703.75		1.2			03.76	1
03.48		1.2			03.50	1
02.46		1.2			02.45	1
3699.56		1.2			99.56	1
98.87		1.2			98.85	1+
— —	**3698**.74					
97.63		1+		Zwischen ⊙ 97.68. .57.	97.60	1
95.42		1				
94.65		2			94.70	3
92.90		1+				
90.42		2—	1	v. Pd?	90.45	1
88.20		3		v.	88.19	2
85.18		1.2			85.20	1—
84.83		1.2			84.81	1
84.10		2—			84.10	1
83.52		2.3		dpl. Mitte. $\Delta\lambda = 0.06$.	83.48	2
82.88		1				
82.25		2.3			82.25	3
79.79		2—			79.75	1
— —	**3679**.00					
76.96		2—			76.92	1
75.73		2+			75.70	1
74.74		2			74.73	1
72.35		1				
70.93		1		s. Neben ⊙ 70.95 Fe.	70.85	1
68.83		2—			68.80	1
67.89		2—			67.86	1
67.67		1—				
67.35		1.2				
66.97		1—				
66.05		1.2			66.00	1
64.00		1+				
63.53		2—		Dicht neben ⊙ 63.54.	63.50	1
63.30		1+			63.29	1
60.32		1				
— —	**3659**.66					
58.55		1				
57.73		2—			57.71	6
56.85		1+				
54.35		2—			54.33	2
52.93		1—				
51.15		2			51.17	1
47.69		1+				
47.30		1				
46.70		2—			46.72	6

Wolfram λ	R	i W	i ⊙	Bemerkungen.	E. H. λ	E. H. i
3645.76		1			45.75	6
43.48		1—				
42.27		1—				
41.58		2—			41.57	10
41.42		1				
40.30		1.2			40.28	1+
——	**3639**.94					
37.55		2—			37.53	1
32.87		1.2				
32.10		2.3			32.10	3
30.99		2				
30.45		2+		Neben ⊙ 30.49 Fe.	30.46	1
27.42		2—		Begleiter u. Viol. $\Delta\lambda = 0.08$.	27.38	2
25.58		2—			25.56	1
24.63		1				
23.68		1.2				
22.69		1				
22.51		2--			22.52	2
——	**3622**.15					
17.68		3.4			17.69	5
16.58		1—				
15.70		1				
14.39		1.2				
13.93		2—		⊙ hat 14.02. 13.95 Sr.	13.98	10
07.23		2			07.23	2
06.48		2		dpl. Mitte.	06.45	1
06.22		2			06.21	2
04.10		1	1	Coinc. Bei R. keine Metallinie.	04.06	1
——	**3600**.88					
00.48		1—				
3599.06		1+		Neben ⊙ 99.08 Fe.	99.05	1
98.15		1—				
97.43		2—			97.42	1
96.79		1—				
96.60		1—				
95.56		2		v. W?	95.54	1
94.70		1.2			94.70	1
94.14		1.2			94.13	1
93.15		1—				
92.98		1+				
92.59		2—		Neben ⊙ 92.62 Fe.	92.59	10
91.92		1				
90.98		2—			91.00	1
89.83		1+		Zwischen ⊙ 89.91 V. .77 Fe.	89.80	1

Wolfram λ	R	i W	i ⊙	Bemerkungen.	E. H. λ	E. H. i
3684.28		2—			84.26	1
——	**3583**.48					
82.40		1+			82.40	1
82.04		1—			82.06	2
81.24		1				
76.55		1.2	2		76.60	1+
76.02		1+			76.10	1
75.38		2+			75.37	2
72.62		2	2	Coinc ?	72.65	10
70.82		2.3			70.80	3
69.75		1			69.74	1
69.36		1.2			69.37	1+
68.21		2—			68.18	2
67.43		1			67.43	1
65.80		1—	2			
-—	**3564**.26					
63.62		1+		s.	63.60	1+
61.42		1				
59.87		1+				
59.24		1—				
57.37		1+			57.34	1
55.92		1+				
55.34		1			55.31	5
54.38		1.2			54.37	1
52.50		1—			52.45	1
51.45		1—				
51.19		1			51.24	1
51.00		1+			51.00	1
50.85		1				
49.23		1			49.23	6
48.44		1			48.41	1
47.65		1				
45.39		2+		Am Rande d. ⊙-lin. 45.34 V.	45.39	3
45.15		1			45.11	1
44.95		1				
——	**3544**.78					
43.88		1				
41.82		1+			41.78	1
40.90		1			40.87	1
40.11		1--				
38.80		1				
37.61		2—		Neben ⊙ 37.64 Fe.	37.56	2
35.72		2—			35.66	1
31.18		1			31.18	1
29.75		1			29.70	4
28.10		1—			28.06	1

Wolfram λ	R	i W	i ⊙	Bemerkungen.	E. H. λ	E. H. i
3527.17		1.2			27.18	3
——	**3524**.38					
22.07		1+			22.05	1
21.85		1	1—	Coinc. R. hat 21.88.	21.88	1
18.63		1+			18.64	1
17.66		1+			17.60	1
16.93		1 –				
16.13		1				
10.18		2—			10.19	2
09.83		1—				
09.17		1+			09.15	1+
08.88		1.2			08.84	5
07.45		1+			07.45	1
06.80		1			06.80	1
04.81		1	1 2	Coinc. Bei R. keine Metallinie.		
——	**3504**.58					

Wolfram λ	R	i W	i ⊙	Bemerkungen.	E. H. λ	E. H. i
3503.73		1.2			03.82	4
03.20		1+			03.20	1
00.45		1.2		Am Rande d. ⊙-liu. 00.47 Ti.	00.43	1
3499.80		1			99.80	1
95.40		2	2	Coinc.?	95.41	3
93.37		1—				
92.01		1—				
91.10		1—			91.10	4
89.45		1			89.47	1+
——	**3486**.04					
85.67		1			85.65	1
85.43		1.2		v. W?	85.40	1
82.00		1+				
80.65		1—		W?	80.62	1+
78.10		2—		v.	78.05	1
76.68		1			76.65	1

In Bezug auf die Genauigkeit der hier gegebenen Wellenlängen gilt was in meinen früheren Untersuchungen der Metallspectra über diesen Gegenstand gesagt worden ist. Ich glaube dementsprechend für dieselben einen wahrscheinlichen Fehler annehmen zu können, der im Allgemeinen wesentlich unter dem Werth ± 0.02 Å. E. liegt und ohne Zweifel den Betrag ± 0.015 Å. E. nicht übersteigt. Die Berechtigung dieser Annahme lässt sich noch ferner aus der Vergleichung der Wellenlängen der beiden von einander unabhängigen Messungsreihen erhärten, die zur Controlle der Unveränderlichkeit der photographischen Schicht auf verschiedenen Platten ausgeführt worden sind und deren Mittel als definitive Wellenlängen im Catalog erscheinen. Zählt man nämlich zusammen die Anzahl Fälle N, in denen die Abweichnungen Δ der Wellenlängen der beiden Reihen von einander die Werthe 0.00 bis 0.10 Å. E. erreichen, so gewinnt man die folgende Übersicht, in welcher des Vergleichs wegen auch die entsprechenden Resultate für Vanad und Molybdän aufgeführt worden sind:

Δ	N Va	N Mo	N W
0.00	164	330	279
.01	299	462	388
.02	206	236	236
.03	88	93	116
.04	75	45	36
.05	22	16	17
.06	9	10	10
.07	4	2	5
.08	1	3	2
.09	—	3	1
.10	—	1	—

Es geht aus dieser Zusammenstellung ohne weiteres hervor, dass in der bei weitem überwiegenden Anzahl Fälle die Abweichungen der Wellenlängen der beiden Messungsreihen von einander den Betrag 0.02 Å. E. nicht überschreiten und dass der mittlere Werth derselben numerisch merklich unter dieser Grösse liegen muss. Bildet man diese mittlere Abweichung unter der Annahme, dass die obigen N-Werthe die Gewichte der Δ-Werthe darstellen, so ergiebt sich dieselbe:

Für	Vanad	Δ_m = 0.017	Å. E.
»	Molybdän	= 0.013	»
»	Wolfram	= 0.014	»

oder im Mittel Δ_m = 0.015 Å. E., wonach es mit ziemlich grosser Sicherheit angenommen werden kann, dass der wahrscheinliche Fehler der definitiven Wellenlängen im Allgemeinen diesen Werth nicht übersteigt. Aus dem geringen Betrag der Abweichung folgt ferner, dass in den photographischen Schichten keine merklichen Verziehungen stattgefunden haben, oder allenfalls, dass solche Verziehungen, wenn überhaupt vorhanden, vollständig local und auf äusserst enge Gebiete begrenzt sein müssen. Im Übrigen kann in allen drei Fällen die Genauigkeit der Beobachtungen als wesentlich dieselbe angesehen werden, obwohl in dieser Beziehung bei Vanad die Verhältnisse nicht völlig so günstig, wie bei den beiden anderen Metallen liegen. —

Der bei meinen Untersuchungen über das Spectrum des Molybdäns näher besprochene persönliche Einstellungsfehler und die darauf beruhende gerade aus Messungen im Wolframspectrum abgeleitete systematische Correction der Wellenlängen von — 0.016 Å. E. hätte von rechtswegen hier allerdings berücksichtigt und den Wellenlängen des Catalogs hinzugefügt werden müssen; da jedoch der Betrag dieser Correction dem wahrscheinlichen Fehler der Messungen selbst genau gleichkommt, so ist dieselbe von nur geringer praktischer Bedeutung und nur dann in Rechnung zu ziehen, wenn die obigen Wellenlängen mit anderen daraufhin schon corrigirten Messungen zu vergleichen sind.

Was schliesslich das Verhältniss meiner Messungen der Bogenlinien zu denjenigen der im Funkenspectrum des Metalls vorkommenden, von Exner und Haschek bestimmten Linien betrifft, so lässt schon ein flüchtiger Vergleich der betreffenden Columnen der Tafel die im Allgemeinen recht gute Übereinstimmung erkennen, welche zwischen unseren Beobachtungen besteht. Eine genauere Untersuchung der vorhandenen Differenzen in Bezug auf das Zeichen zeigt ferner bei derselben insofern eine gewisse Regelmässigkeit, dass in gewissen Theilen des Spectrums das positive, in anderen wiederum das negative Zeichen vorherrscht und dass sie folglich, streng genommen, nicht als völlig zufällig gelten können. Da jedoch dieser systematische Gang der Zeichen im Allgemeinen nicht sehr ausgeprägt ist, sondern in einzelnen Theilen des Spectrums sogar einer recht zufälligen Vertheilung derselben Platz macht, so wird man ohne viel zu fehlen, die Differenzen unserer Wellenlängen als überhaupt zufällige Beobachtungsfehler betrachten und sonach den mittleren Betrag derselben berechnen können. Es ergiebt sich dann:

$$\text{H} - \text{E. H.} = \pm 0.03 \text{ Å. E.}$$

Zählt man andererseits die Anzahl Fälle N, in denen die Abweichungen Δ die successiven Werthe 0.00, 0.01, 0.02 etc. Å. E. betragen, zusammen, so wird:

Für	$\Delta = 0.00$	$N = 73$
	01	106
	02	112
	03	74
	04	47
	05	34
	06	14
	07	7
	08	10
	09	5
	10	2
	11	2

woraus, wenn N als Gewichte der Δ-Werthe betrachtet werden, im Mittel folgt:

$$\Delta = 0.025 \text{ Å. E.}$$

oder ungefähr derselbe Werth wie oben. Man kann demnach den wahrscheinlichen Werth der Differenz H — EH auf $\pm$ 0.02 Å. E. schätzen und wenn für meine Beobachtungen der wahrscheinliche Fehler einer Wellenlänge $= \pm$ 0.015 Å. E. gesetzt wird so resultirt für die Beobachtungen Exner und Hascheks dieselbe Grösse $= \pm$ 0.013 Å. E. Es ist somit die Genauigkeit in beiden Fällen dieselbe, ein Resultat, dass in der That nicht wenig überraschen muss bei einer Beobachtungsmethode, in welcher ohne jegliche Messung die Positionen der Linien nur durch einfache Abschätzung bestimmt werden.[1] —

Wenn nach dem Obigen nun auch diejenigen Linien, welche sowohl im Bogen- wie im Funkenspectrum erscheinen, der Lage nach völlig identisch betrachtet werden können, so ist dies in Betreff der Intensität durchaus nicht der Fall. In dieser Hinsicht treten im Gegentheil Verschiedenheiten auf, die häufig sehr bedeutend sind und neben dem weiteren Umstand, dass in dem einen Spectrum mehrfach Linien vorkommen, welche im anderen fehlen, wesentlich dazu beitragen, den beiden Spectra einen verschiedenen Character zu geben. Um dies besser hervortreten zu lassen, habe ich in der folgenden Tafel der Hauptlinien einestheils des Bogenspectrums ($i \geqq 3$), andererseits des Funkenspectrums ($0 \geq 5$) die in beiden Fällen beobachteten Intensitätsschätzungen einander gegenübergestellt, wobei, um den Vergleich zu erleichtern, die Exner-Hascheк'schen Intensitätswerthe möglichst genau auf meine Skala übergeführt worden sind:

Hauptlinien im Funkenspectrum.	i		Hauptlinien im Bogenspectrum.	i	
	Funken.	Bogen.		Bogen.	Funken.
4348.29	6	2—	4600.15	3	1+
4302.30	4+	4	4588.72	3	1+
4294.83	6	5	70.84	3	1+
69.57	3	4	52.03	3	1+
14.52	3	3	43.70	3	1+
15.62.	5—	2	4484.37	3.4	2 3
4175.71	3	1.2	4302.27	4	4+

[1] Es bezieht sich dies natürlich nur auf die mittlere Genauigkeit. Gegen zufällige Fehler von ungleich grösserem Betrag ist man bei der Exner-Haschek'schen Methode offenbar nicht geschützt und insofern lässt dieselbe nicht dieselbe Homogeneität des Ganzen wie die Messung mit Comparator zu.

Hauptlinien im Funkenspectrum.	i		Hauptlinien im Bogenspectrum.	i	
	Funken.	Bogen.		Bogen.	Funken.
4102.91	3.4	3+	4294.75	5	6
4074.51	3.4	5	69.55	4	3
08.93	6	5	63.49	3	2—
3935.60	3	2—	59.51	3	2—
3868.14	3	3.4	44.53	3	3
51.75	3.4	1.2	4146.08	3	—
3736.39	6	1.2	37.59	3	—
16.22	3.4	1	02.85	3+	3.4
08.63	3	1—	4074.49	5	3.4
3657.71	3.4	2—	16.65	3	1+
46.72	3.4	2—	08.90	5	6
45.75	3.4	1	3970.94	3+	1+
41.57	6	2—	3868.08	3.4	3
17.69	3	3.4	35.19	3	2.3
13.98	6	2—	3708.06	3	2.3
12.01	3	—	3688.20	3	1+
3592.59	6	2—	17.68	3.4	3
72.65	6	2			
55.31	3	1			
49.23	3.4	1			
08.84	3	1.2			
3475.45	3	—			

Die beiden Linien 3716.22 und 3708.63 sind aus dem Catalog des Bogenspectrums ausgeschlossen, weil die erste derselben wahrscheinlich Molybdän, die zweite irgend einem fremden Metall gehört. Diejenigen Linien, für welche keine Intensitätszahl angegeben ist, fehlen in dem betreffenden Spectrum. Man sieht ferner, dass nur einige wenige Linien (im Ganzen 9) beiden Spectra als Hauptlinien gemeinsam sind, und dass ihre Intensitäten dabei in beiden Fällen nahe gleich erscheinen, während im Übrigen die Intensitätsunterschiede erhebliche Beträge erreichen. Ähnlich werden sich die Verhältnisse auch bei den schwächeren Linien gestalten, wobei dann natürlich auch die Fälle völligen Fehlens einer Linie in dem einen oder anderen Spectrum immer häufiger eintreten. Bei aller Unsicherheit der Intensitätsschätzungen lassen dieselben demnach immerhin bei den beiden Erregungsarten namhafte Verschiedenheiten im Spectrum erkennen, auch wenn andererseits behauptet werden kann, dass die verschiedenen Strahlungen, welche das Metall auszusenden fähig ist, im wesentlichen dieselben bleiben. —

BEZIEHUNGEN ZUM SPECTRUM DER SONNE.

Bei Gelegenheit meiner Untersuchungen über das Bogenspectrum des Molybdäns habe ich die Frage nach den Beziehungen desselben zum Spectrum der Sonne einer näheren Erörterung unterzogen. Bekanntlich hat Rowland die Gegenwart dieses Metalls in der

absorbirenden Schicht der Sonne als sicher angenommen, obgleich in seinem Catalog der Sonnenlinien von den zahlreichen, theilweise sehr intensiven Molybdänlinien im Ganzen nur sieben vertreten sind. Die wirkliche Anzahl, ist indessen, wie ein näherer Vergleich der Hauptlinien des Metalls mit dem ROWLAND'schen Catalog ergiebt, ganz unzweifelhaft erheblich grösser, obwohl wegen der ausserordentlichen Schwäche der Sonnenlinien die Realität der Coincidenzen bisher nicht hat direkt nachgewiesen werden können. Was Wolfram betrifft wird dessen Anwesenheit in der Sonnenatmosphäre als zweifelhaft bezeichnet, und bei der Durchmusterung des Verzeichnisses der ROWLAND'schen Sonnenlinien findet man auch in der That unter denselben nur eine einzige sehr schwache Linie (λ 4294.78), welche als der intensiven Wolframlinie 4294.75 entsprechend auf dies Metall zürückgeführt wird. Indessen liegen die Verhältnisse auch hier jedoch nicht ganz so ungünstig, denn ebenso wie bei Molybdän findet man auch bei Wolfram für die Mehrzahl der Hauptlinien der Lage nach so nahe übereinstimmende Sonnenlinien, dass trotz der im Allgemeinen ausserordentlich grossen Schwäche der letzteren ein Zusammenhang derselben mit den Wolframlinien nicht füglich bezweifelt werden kann. Diese angenäherten Coincidenzen sind in der folgenden Tafel zusammengestellt.

W		Sonne (ROWLAND)			W		Sonne (ROWLAND)		
λ	i	λ	i	Bem.	λ	i	λ	i	Bem.
5805.09	2.3	—			4680.70	4	80.66	1	Cr.
5735.32	3.4	—					.74	0	
5698.05	2.3	98.05	0000	A.? Nd.?	62.17	2.3	62.15	1	Fe.?
74.68	2.3	—			60.05	4	—		
60.96	3	—			57.64	3	57.62	000	
44.60	3.4	—			42.76	2.3	42.76	00	
32.18	2.3	32.23	000		35.02	2.3	35.05	00	
5570.71	2.3	—			13.50	3	13.54	3	Cr, La.
33.34	3	33.36	0000		10.10	3—	10.09	0	
14.94	3.4	14.90	0000		00.15	3	00.15	000	
06.73	2.3	06.72	000		4592.59	2.3	—		
5492.59	4	92.57	000		88.92	3	—		
78.07	2.3	—			87.03	2.3	—		
35.36	2.3	35.39	00		70.84	3	—		
5224.88	3.4	24.88	000		52.03	3	52.02	00	
5071.96	3	71.97	000		46.68	3—	46.65	00	
54.83	2.3	54.82	1	Fe.	43.70	3	—		
53.50	3+	53.48	000		13.45	2.3	13.49	000	
15.54	3	—			05.03	2.3	05.00	1	Fe.
06.38	3+	—			4484.37	3.4	84.39	4	Fe.
4982.83	3	—			66.92	2.3	66.89	000	
4887.12	3	—			60.69	2.3	60.70	00	
44.03	3	44.03	0000		37.07	3—	37.11	2	Fe, Ni.
00.12	2.3	00.08	00	Cd.	12.34	2.3	12.30	00	V.
4757.73	3	57.77	2	Fe.	08.43	3—	—		
00.60	2.3	00.61	00		4385.00	2.3	84.99	0	
4693.91	3	93.96	000		78.65	2.3	78.68	0	

W		Sonne (Rowland)			W		Sonne (Rowland)		
λ	i	λ	i	Bem.	λ	i	λ	i	Bem.
4372.69	2.3	72.66	00		4037.02	2.3	—		
64.94	2.3	—			16.65	3	16.69	00	Fe.
07.05	2.3	07.02	2		15.38	2.3	15.42	000	
02.27	4	02.24	00		08.90	5	08.88	00	
4294.75	5	94.78	00	W.	00.82	2.3	—		
82.53	2.3	82.56	5	Fe.	3983.45	2.3	83.50	0	
74.72	2.3	74.75	2	Ti.	70.94	3+	70.98	0	
69.95	2.3	—			3898.02	3	98.03	3	Fe.
69.55	4	—			81.50	2.3	81.54	1	C.
63.49	3	—			3872.96	2.3	72.97	00	
60.45	2.3	60.49	0		68.08	3.4	68.06	2	C.
59.51	3	59.46	1		46.35	2.3	—		
44.53	3	44.50	00		38.65	2.3	38.67	0	
41.61	2.3	—			35.19	3	35.18	00	
4171.35	2.3	—			17.63	2.3	17.60	00	
54.85	2.3	54.82	00		3780.91	2.3	—		
46.08	3	—			60.30	2.3	—		
45.32	2.3	45.36	1		58.07	2.3	58.10	0	
37.59	3	37.57	2		08.06	3	08.07	5	Fe.
4102.85	3+	—			3688.20	3	88.21	1	V.
4074.49	5	—			83.49	2.3	83.51	0000	
70.75	3—	70.78	00		32.10	2.3	32.10	2	
70.12	3—	—			17.68	3.4	17.68	000	
45.75	2.3	45.75	2		3570.82	2.3	70.83	0000	
44.43	2.3	—							

Von den hier vorkommenden Sonnenlinien mit etwas grösserer Intensität sind, wie man findet, die Mehrzahl von ROWLAND anderen Metallen, meist Eisen, zugeschrieben worden. Einige wenige dieser Eisenlinien habe ich, wie aus der Tafel p. 5 hervorgeht, von den zugehörigen Wolframlinien nicht trennen können, während für die übrigen eine wenn auch sehr geringe Verschiedenheit der Lage in Bezug auf die Wolframlinien beobachtet werden konnte. Im ersteren Falle würden daher die zugehörigen Sonnenlinien als durch die Absorption beider Metalldämpfe entstanden betrachtet werden können, im letzteren aber auf Eisen allein zurückzuführen sein. Lässt man nun diese Linien bei Seite, so bleibt jedoch die Anzahl der noch übrigen sehr angenäherten Coincidenzen zu gross, um sämmtlich als nur rein zufällig betrachtet werden zu können, und es scheint mir der Schluss berechtigt, dass auch Wolfram zu den in der absorbirenden Schicht der Sonne vertretenen Metallen gerechnet werden muss. Bei der grossen Schwäche der Absorption hat man aber dabei anzunehmen, entweder dass die Menge des absorbirenden Dampfs sehr gering ist, oder, was wahrscheinlicher sein dürfte, dass derselbe hauptsächlich den niedrigeren heisseren Schichten angehört, wo Emission und Absorption einander nahezu equilibriren, eine Anschauung, die, wie es scheint, auch in dem hohen Atomgewicht des Metalls eine Stütze findet. Damit wäre ebenfalls in Einklang, dass bei Molybdän, dem nur etwa halb so grossen Atomgewicht

entsprechend, die Absorption entschieden intensiver als bei Wolfram erscheint. In Bezug auf Uran, dessen Atomgewicht dasjenige des Wolframs um ein Drittel übertrifft, wird man dementsprechend im allgemeinen Sonnenspectrum eine noch geringere Absorption zu erwarten haben. Dieser Vorstellung, dass nämlich zwischen den Atomgewichten der in der absorbirenden Schicht der Sonne vorkommenden Metalle und der örtlichen Vertheilung ihrer Dämpfe innerhalb der Schicht ein gewisser Zusammenhang besteht, scheint mir principiell nichts entgegenzustehen, und in der That darf der daraus zu erwartende Einfluss auf die Intensität der betreffenden selectiven Absorption im allgemeinen Sonnenspectrum durch die Beobachtungen als der Hauptsache nach bestätigt angesehen werden. Vergleicht man nämlich das von ROWLAND gegebene, nach der Intensität der Absorption geordnete Verzeichniss der in der Sonne unzweifelhaft vertretenen Metalle mit deren Atomgewichten, so lässt sich nicht verkennen, dass unter diesen Metallen es gerade diejenigen von niedrigerem Atomgewicht sind, welche besonders energisch absorbiren, während gleichzeitig diejenigen Metalle, deren Anwesenheit in der absorbirenden Schicht zweifelhaft erscheint, sämmtlich hohe Atomgewichte haben. Der Umstand, dass in der ersten Gruppe einzelne Metalle vorkommen, die wie z. B. Kalium und Beryll bei geringem Atomgewicht dennoch nur schwache Absorption zeigen, dürfte der allgemeinen Regel nur wenig Eintrag thun und vielleicht darin einfach seinen Grund haben, dass die Masse des betreffenden Metalldampfes einen verhältnissmässig geringen Betrag nicht überschreitet. —

Nachträgliche Bemerkung.

Die vor Kurzem von EXNER und HASCHEK veröffentlichten Wellenlängentafeln der Bogenspectra der Metalle sind mir erst nach Abschluss der vorliegenden Untersuchung zur Hand gekommen, und haben aus diesem Grund zum Vergleich nicht herbeigezogen werden können.

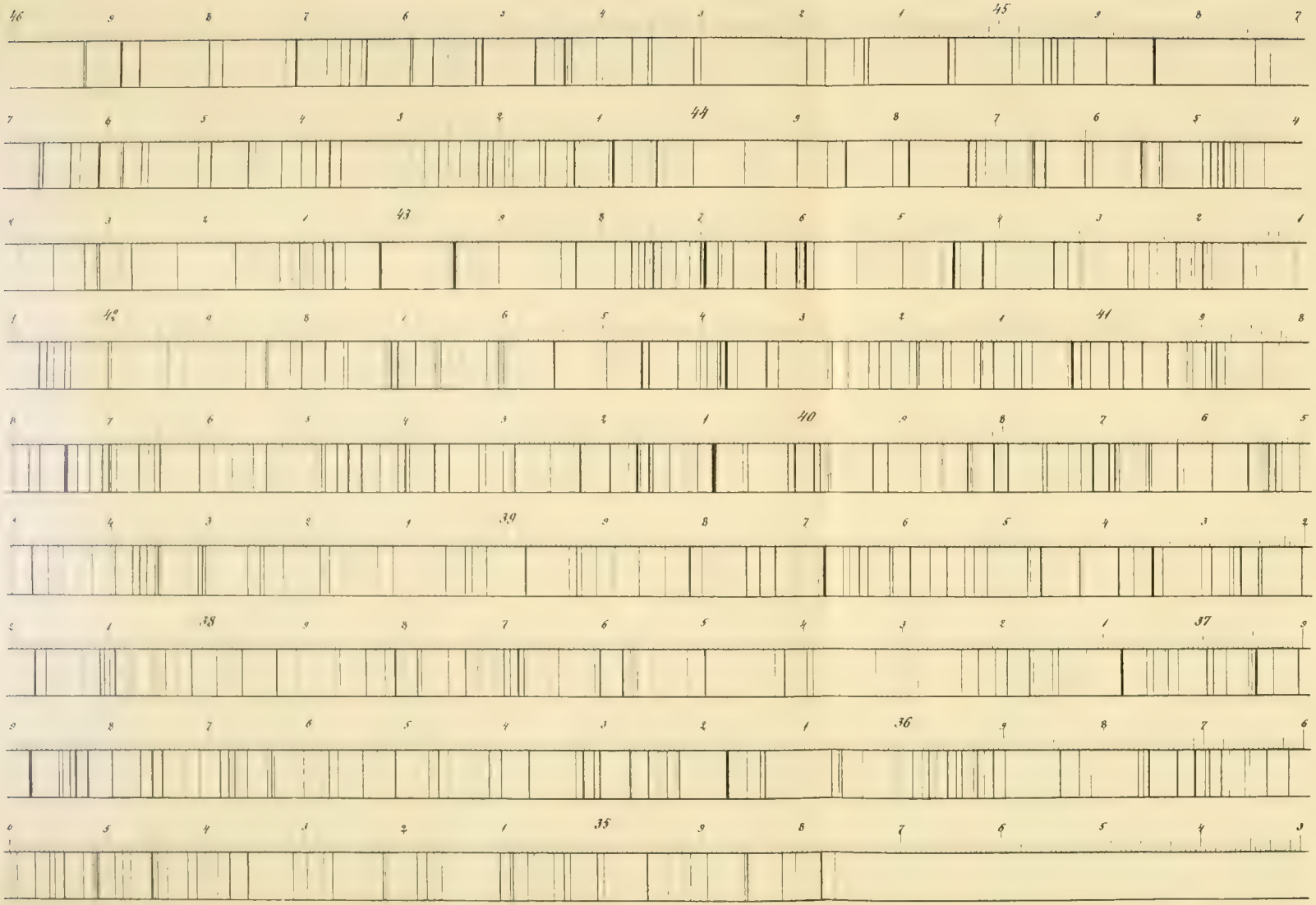
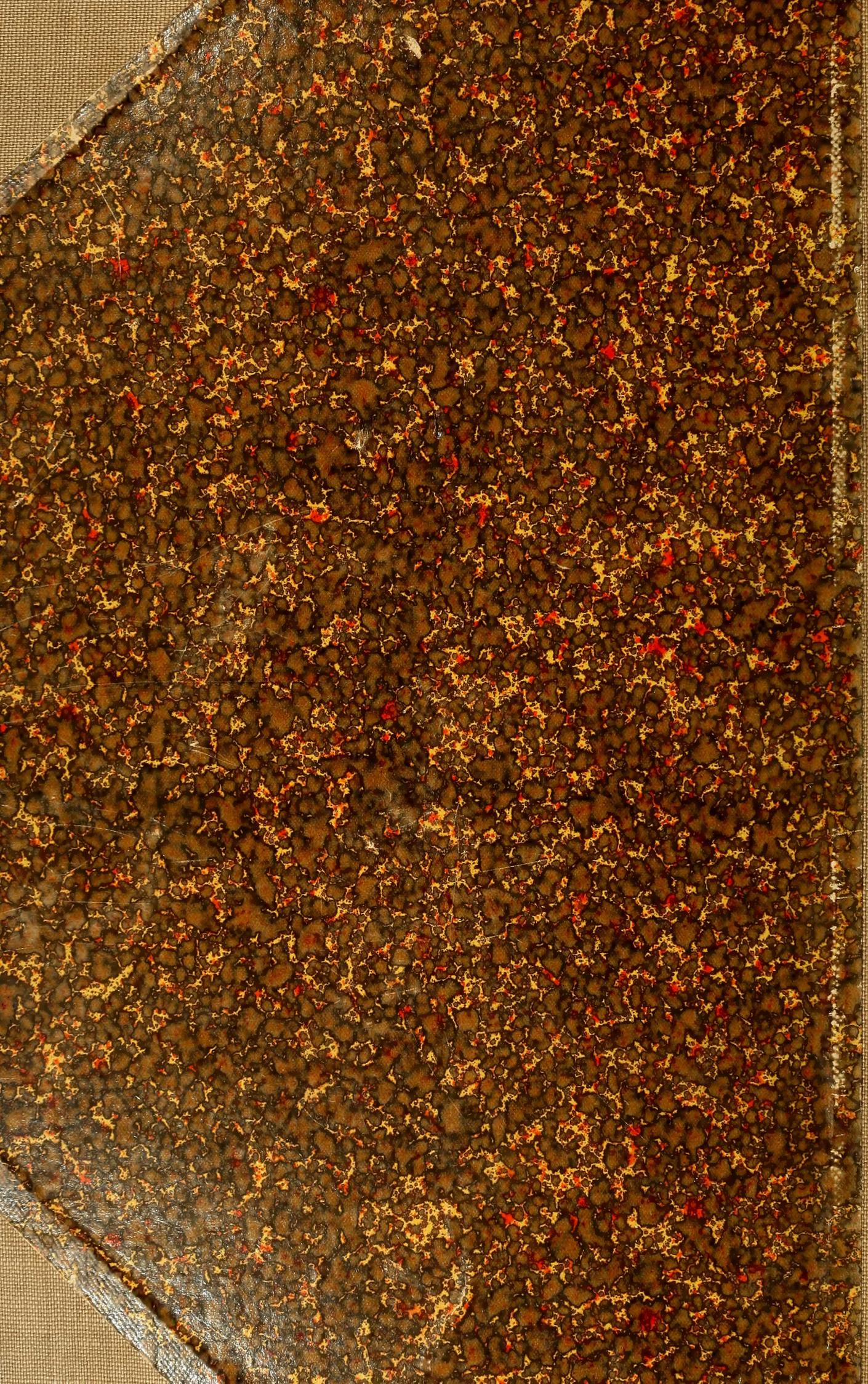
Tryckt den 11 oktober 1904

Stockholm 1904. Kungl. Boktryckeriet.

pectrum des Wolframs

Lith. A. B. Lagrelius & Westphal Stockh.

Spectrum des Wolframs



3 2044 106 295 785